El ambiente es de todos

Minambiente

Programa Nacional para la Conservacion y Restauracion del

BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA

PNCBST

PLAN DE ACCION 2020-2030



BOGOTA D.C., 2020

El ambiente es de todos | Minambiente

REPUBLICA DE COLOMBIA

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Carlos Eduardo Correa Escaf
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Francisco José Cruz Prada
Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

María del Mar Mozo
Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Rubén Darío Guerrero
Coordinador Grupo de Gestión de Bosques y Reservas Forestales

Edición para Publicación
Olga Lucía Ospina Arango
Profesional Especializado. Grupo de Gestión de Bosques y Reservas Forestales

Catalogación de la publicación: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

© Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021
© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2021

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Programa nacional para la conservación y restauración del bosque seco tropical en Colombia. Plan de Acción 2020-2030 / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: Ospina Arango, Olga Lucía (Ed.); Instituto de Investigación Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Alcázar Caicedo, Carolina; Avella Muñoz, Edgar Andrés; Norden Medina, Natalia; García Villalobos, Daniel Hernán; García Martínez, Hernando; Castellanos Castro, Carolina; González-M, Roy. ---- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021.

78 p.: il.

ISBN: 978-958-5551-56-5

1. bosque seco tropical 2. instrumentos de política 3. restauración ecológica 4. conservación de la naturaleza 5. planes de acción I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 363.7

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

CC BY NC ND

Contenido

Listado de Acrónimos y Siglas 4
Listado de tablas 5
Listado de figuras 4
Listado de anexos 5
Presentación 6

CAPÍTULO 1.
Diagnóstico sobre el estado del conocimiento y el estado de conservación del Bosque Seco Tropical en Colombia 9

CAPÍTULO 2.
Programa Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco Tropical en Colombia 21
Marco Político y Normativo 22
Formulación del Plan de Acción del Programa 29
LÍNEA ESTRATÉGICA 1. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO 31
LINEA ESTRATÉGICA 2. PRESERVACIÓN y PROTECCIÓN 37
LINEA ESTRATÉGICA 3. RESTAURACIÓN 45
LINEA ESTRATÉGICA 4. USO SOSTENIBLE 54
LÍNEA ESTRATÉGICA 5. GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO 61
LÍNEA ESTRATÉGICA 7. GOBERNANZA 67
Bibliografía 72
ANEXO 1 56
LISTADO DE INSTITUCIONES PRESENTES EN LOS TALLERES 76
AGRADECIMIENTOS 77

Listado de Acrónimos y Siglas

Agrosavia:	Corporación colombiana de investigación agropecuaria
AAU:	Autoridades ambientales urbanas
ANDI:	Asociación Nacional de Industriales
ANH:	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ANLA:	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
bs-t:	bosque seco tropical
CAM:	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
CARes:	corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible
CAR:	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CARDIQUE:	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CAS:	Corporación Autónoma Regional de Santander
CDMB:	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramang
CIFOR:	Centro para la Investigación Forestal Internacional
CLC.	CORINE LAND COVER
CORALINA:	Corporación Autónoma Regional de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
CORANTIOQUIA:	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
CORTOLIMA:	Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORPOBOYACÁ:	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CORPOCESAR:	Corporación Autónoma Regional del Cesar
CORPONOR:	Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander
CORPONARIÑO:	Corporación Autónoma Regional de Nariño
CVS:	Corporación Autónoma Regional de los Valles de Sinú y San Jorge
CARSUCRE:	Corporación Autónoma Regional de Sucre
CRA:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
CRC:	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CORPAMAG:	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CSB:	Corporación Autónoma Regional de Sur de Bolivar
CVC:	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
CORPOMOJANA:	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge
CORPOURABÁ:	Corporación para el Desarrollo sostenible del Urabá
CORPOGUAJIRA:	Corporación Autónoma Regional de La Guajira
CORPORINOQUIA:	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
DANE:	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP:	Departamento Nacional de Planeación
DPS:	Departamento de Prosperidad Social
DBBSE:	Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
ECC:	Estrategias Complementarias de Conservación
Enel-Emgesa:	Empresa de Generación de Energía eléctrica
ENGIS.	Estrategia nacional de gestión integral de la sequía –ENGIS
EPAs:	Establecimientos públicos ambientales
EOT:	Esquema de ordenamiento territorial
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCA:	Fondo de Compensación Ambiental
Fonam:	Fondo Nacional Ambiental
GEF:	Global Environment Facility/Fondo Mundial para el Medio Ambiente
IAvH:	Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICA:	Instituto Colombiano Agropecuario
Ideam:	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC:	INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI
Invemar:	Instituto de Investigaciones marinas José Benito Vives de Andreis
MEC:	Mapa Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia
MGS.	Mesa de Ganadería sostenible

MinAgricultura:	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinCit:	Ministerio de Comercio, industria y turismo
MinCiencias:	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MinEducación:	Ministerio de Educación Nacional
MinInterior:	Ministerio del Interior
MinMinas:	Ministerio de Minas y Energía
NT:	Categoría casi amenazadas, lista roja UICN
PAN:	Plan de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia
PBOT:	Plan básico de ordenamiento territorial
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNN:	Parques nacionales naturales de Colombia
POT:	Plan de ordenamiento territorial
PSA:	Pago por Servicios Ambientales
ONGs:	Organizaciones no gubernamentales
REAA:	Registro único de ecosistemas y áreas ambientales
Red BST-Col:	Red de investigación y monitoreo de bosque seco tropical (Red BST-Col)
Resnatur:	Red Colombiana de reservas de la sociedad civil
RUNAP:	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SENA:	Servicio Nacional de Aprendizaje
SINA:	Sistema Nacional Ambiental
SGR:	Sistema General de Regalías
Sirap:	Sistema Regional de Áreas Protegidas
Sidap:	Sistema Departamental de Áreas protegidas
Sinap:	Sistema Nacional de Áreas protegidas
SPNN:	Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia
UICN:	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza
UNCCD:	Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía
UNGRD:	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
ZEM:	Zona ecológica mundial

Listado de tablas

Tabla 1. Variabilidad ambiental de bosque seco en Colombia 1
Tabla 2 Ecosistemas de Bosque seco del MEC 2.1 1
Tabla 3. Traslape BST con Reservas Forestales de Ley 2 de 1959 1
Tabla 4. Traslape BST con RFP nacionales 1
Tabla 5. Principales normas que reglamentan aspectos claves para la gestión del bosque seco tropical (BST) en Colombia 1
Tabla 6. Instrumentos de planificación de Colombia que dan soporte a la implementación del PNCBST 1

Listado de figuras

Figura 1. Distribución actual del bosque seco en Colombia 1
Figura 2. Coberturas ecosistemas secos según IDEAM 1
Figura 3. Traslape BST en Reservas Forestales 1
Figura 4. Zonas de protección y desarrollo de RNR con BST 1
Figura 5. Mapa Bosque Seco vs. Erosión 1
Figura 6. Porcentaje de Participación de las Entidades en los talleres de formulación del programa desde 2017 a 2019 1

Listado de anexos

Anexo 1. Listado de instituciones participantes en los talleres 1

Presentación

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible presenta este programa que como propósito visibilizar el bosque seco tropical que se considera tácitamente un ecosistema estratégico y del cual solo existe en el país el 8% de su cobertura original; por lo cual es necesario que se avance en acciones nacionales, regionales y locales hacia su preservación, conservación en el sentido de incorporar la restauración, uso sostenible y a su vez en un contexto de gobernanza y considerando que este ecosistema es vulnerable al cambio climático se resalta la necesidad de considerar la gestión del riesgo y el cambio climático.

El Decreto 1076 de 2015 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) "Decreto único del Sector Ambiente" establece que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

Por su parte, el Decreto 3570 de 2011 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, 2011)"Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible" establece en su artículo 16 como funciones de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos entre otras Proponer las bases técnicas para la regulación de las condiciones generales del uso sostenible, aprovechamiento, manejo, conservación y restauración de la diversidad biológica tendientes a prevenir, mitigar y controlar su pérdida y/o deterioro; y las funciones del Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos incluye gestionar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, proyectos y regulaciones con respecto a la conservación, restauración, manejo y uso sostenible de los bosques naturales, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y realizar el seguimiento y evaluación de las mismas.

Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia Pacto por la Equidad (Bases del PND) (DNP, 2018) incluye en la línea de Biodiversidad y riqueza natural la prioridad de implementar estrategias transectoriales para controlar la deforestación, conservar los ecosistemas y prevenir su degradación; haciendo énfasis en avanzar en la implementación del plan de acción nacional para



la lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia-PAN (Minambiente, 2004) en el marco del cual se encuentra la necesidad de formular programas de conservación y recuperación de especies y zonas secas incluido el bosque seco; asimismo en línea con la política de gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Minambiente, 2012), la conservación de este ecosistema deberá ser un trabajo participativo, de esfuerzos locales, regionales y nacionales, que permitan maximizar la protección de su biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los bosques remanentes y también mejorar la productividad agrícola, la seguridad alimentaria, los derechos de los recursos colectivos y el bienestar humano.

Por lo anterior, en cumplimiento de las funciones del Ministerio y del PAN, se formula este Programa Nacional de Conservación y Restauración del bosque seco tropical-PNCBST como un esfuerzo interdisciplinario hacia la reducción de la deforestación de este ecosistema en categoría de extinción crítica, que incluye acciones de preservación, restauración, uso sostenible.

Este programa se alinea a nivel internacional con la Agenda 2030 (Convenio de Diversidad Biológica), las metas AICHI (CDB), los ODS (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2015)y la década de la restauración establecida por Naciones Unidas 2021-2030, asimismo con las metas voluntarias de neutralidad de la degradación de la tierra de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía –UNCCD (UNCCD, 2016).

El Ministerio elaboró entre 2017 y 2018 la Estrategia de Conservación, Restauración, Uso sostenible de ecosistemas estratégicos con énfasis en suelos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ospina Arango, Olga Lucía; Fernández, Maria Angélica, 2018) que sirvió de base para este documento, así como en el marco el proyecto denominado Uso sostenible y Conservación de biodiversidad en ecosistemas secos que ejecutó el PNUD entre 2015 y 2019 (PNUD), se incorporaron unos espacios de socialización de los temas a ser incorporados en este programa, apoyados por el instituto Alexander von Humboldt y que resultaron en una propuesta de documento técnico revisado e incorporado particularmente en el plan de acción de este programa.

En estos espacios participaron representantes de autoridades ambientales nacionales, regionales, locales, entes territoriales, sectores productivos, gremios, comunidades, academia, investigadores, organizaciones no gubernamentales e interesados en la gestión del bosque seco tropical.





Capítulo 1.

Diagnóstico sobre el estado del conocimiento y el estado de conservación del Bosque Seco Tropical en Colombia



Aspectos generales del bosque seco tropical

En el documento Los Bosques tropicales secos El estado del conocimiento global y recomendaciones para investigaciones futuras (CIFOR, 2014) se menciona que la FAO ha identificado los bosques tropicales secos como una Zona Ecológica Mundial (ZEM) y define los bosques tropicales como aquellos que cuentan con un "clima tropical, con precipitaciones en verano... un periodo seco de 5 a 8 meses y con precipitaciones anuales entre 500 y 1500 mm. Los bosques secos incluyen el tipo más seco de miombo y los terrenos arbolados sudaneses, la sabana (África), la caatinga y el chaco (Suramérica) y los bosques secos y terrenos arbolados de dipterocarpáceas caducifolias (Asia)" (FAO, 2001), El mapa de las ZEM de bosque tropical seco elaborado por la FAO muestra que las superficies más extensas de bosque seco se encuentran en Suramérica, el África subsahariana y el noreste de la India. También hay concentraciones significativas en todo el Sureste Asiático, norte de Australia y partes del Pacífico, América Central y el Caribe.

Aunque representaba el 75 % de la cobertura boscosa de los trópicos según (Fajardo, Rodriguez, V.Gonzalez, & Briceño-Linares, 2013) citados por (Alvarado & Otero, 2017), desde que se reconoció como uno de los ecosistemas más afectados por la deforestación y también como el menos protegido (Murphy & Lugo, 1986), se han adelantado diferentes iniciativas para cuantificar el estado de su cobertura a escala mundial (Portillo-Quintero & Sánchez-Azofeifa, 2010) .

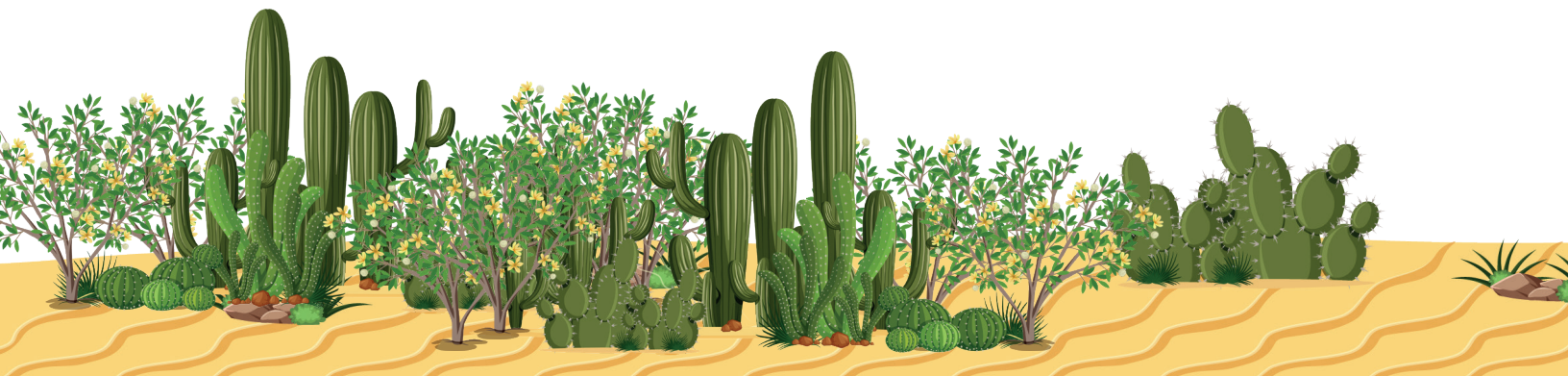
Aunque hay estudios sobre la dinámica de los cambios del suelo en los Andes colombianos (N.D.Rodriguez, D.Armenteras, & J.Renata, 2013), sobre procesos de deforestación a escala nacional, los procesos de deterioro y fragmentación han sido poco analizados en Colombia, en (Alvarado & Otero, 2017).

Según (Miles L. , y otros, 2006), menos de un tercio de la superficie mundial de bosques secos se halla dentro de áreas protegidas. (Portillo-Quintero & Sánchez-Azofeifa, 2010) mostraron que, en América, dos tercios de los bosques secos tropicales de la región ya han sido convertidos, con una tasa que asciende al 95 % en algunos países. Los bosques secos a nivel tropical han sido incluidos entre los ecosistemas más amenazados del planeta ((Janzen, 1988))

(Aide, y otros, 2012) estimaron que Los cambios más significativos en la cobertura de vegetación leñosa fueron causados por procesos de deforestación (−541,835 km2), particularmente en los biomas de bosque húmedo, bosque seco, y en las sabanas o matorrales de América del Sur.

Según el sistema de clasificación de Holdridge (Holdridge, 1978) el bosque seco tropical (bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua. Se Distribuye entre 0 y 1.000 m de altitud y presenta temperaturas superiores a 24°C (piso térmico cálido). Las precipitaciones son del orden de 700 y 2.000 mm anuales, con uno o dos períodos marcados de sequía al año (Espinal L. S., 1985). Otra característica importante de este ecosistema es que la relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación excede la unidad (Murphy & Lugo, 1986).

De acuerdo con (Hernández & Sánchez, 1990) esta formación corresponde a los llamados Zonobioma tropical alternohígrico y se refiere a los bosques del piso isomegatérmico (tierra caliente) desarrollados en áreas donde hay un período prolongado de sequía (verano) que viene a coincidir aproximadamente con el invierno astronómico del hemisferio norte (desde diciembre o enero hasta marzo o abril), durante el cual las plantas experimentan deficiencia de agua y la mayor parte del arbolado del dosel pierde por entonces su follaje. Los restantes meses del año son lluviosos (invierno), y la temporada lluviosa se subdivide por la aparición de un



segundo periodo seco menos intenso hacia junio, julio o agosto (el veranillo de San Juan). Durante la temporada de lluvias el bosque adquiere nuevamente su follaje y su aspecto es exuberante.

En Colombia ocupa una vasta área de la planicie costera del Caribe, desde el Sur del Departamento de la Guajira hasta el Departamento de Córdoba, así como aparece en las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el cañón del valle medio del río Cauca (Departamento de Antioquia), el alto valle del río Cauca (Departamentos del Cauca y Valle), el alto valle del río Magdalena (en los Departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima), y como enclaves de menor extensión en el sector de la Gloria y Gamarra (Departamento del Cesar), las inmediaciones de Cúcuta y los valles de Convención y Ocaña (Departamento de Norte de Santander), el alto valle del río Sucio (sector de Cañasgordas y Dabeiba, Departamento de Antioquia), el alto valle del río Dagua (Departamento del Valle) y el valle medio del río Chicamocha o Sogamoso (Departamentos de Boyacá y Santander). (Hernández & Sánchez, 1990).

Según análisis efectuado por el Instituto Alexander von Humboldt (HUMBOLDT, 1998) de los mapas de formaciones vegetales de Colombia (Espinal & Montenegro, 1977) se estima que el bosque seco tropical cubría San Andrés y Providencia, región norte de la península de la Guajira, Santa Marta (Magdalena), Gamarra (Cesar), Cañón de río Chicamocha (Santander), Convención y Ocaña, alrededores de Cúcuta (Norte de Santander), Cañón del Dagua (Valle del Cauca), Villa Vieja (Huila) y Valle del río Patía (Cauca) con una extensión de más de 8'146.000 hectáreas.

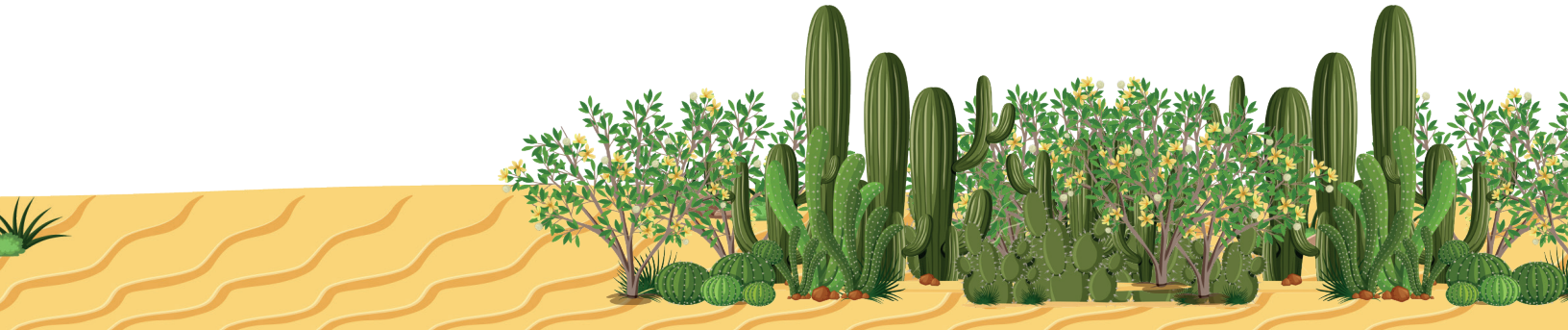
De esta área según el mapa de bosque seco elaborado por el Instituto Alexander von Humboldt (Humboldt, 2014)se cartografiaron 720.000 hectáreas y posteriormente en revisión del instituto a través de verificaciones de campo en 2018 se incluyeron unas áreas de bosques estacionales en Orinoquia, ampliando la cobertura a 1.022.632 ha (González, Avella, Alcazar, Norden, & Castellanos, 2019). Aunque esta área es superior a lo establecido en el mapa de 2014, es uno de los ecosistemas más amenazados del país. Los bs-T se encuentran distribuidos entre la región Caribe, la Orinoquía, los Valle Interandinos de los ríos Magdalena y Cauca, y en algunos enclaves andinos y alto andinos (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

La región con mayor representatividad de bosque es el Caribe, que contiene el 40.0% del BST de Colombia, sin embargo, en esta región, al igual que en las otras, tan solo el 5.8% corresponde a bosques tardíos (González, y otros, 2018). Los bosques de la región Orinoquia, a pesar de haber sido sugeridos como sistemas alterno-hídricos en el pasado con características propias de BST (Dezzeo, Florez, Zambrano, Rodger, & Ochoa, 2008) no habían sido incluidos, definidos y cuantificados como parte del BST en Colombia, donde el 58.3% de los bosques son tardíos, el 41.7% bosques secundarios y tan solo 0.5% corresponde a vegetación temprana.

Ese bosque tardío se entiende como Bosque maduro, según la metodología Corine Land Cover-CLC para Colombia, (IDEAM, 2010) corresponde a "una Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales".

Los Bosques secundarios corresponden a "cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales" (IDEAM y otros, 2015).

Por su parte el denominado rastrojo es equivalente a la categoría vegetación secundaria o en transición de la metodología Corine Land Cover-CLC para Colombia (IDEAM, 2010) y se define como una "cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación



natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre (Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP, 2017).

En cuanto a la representatividad del bosque seco en áreas protegidas en el país, el 6.2% del BST se encuentran representado en algún área protegida, siendo el aporte de las áreas protegidas del orden Nacional de 3.4% y 2.7% de tipo regional y de la sociedad civil, respectivamente. (Pizano, González, Hernández & García, 2017).

(Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) mencionan que el bosque seco de la región Caribe y de los valles del río Cauca y Magdalena, y las áreas de Bosque Húmedo Tropical del piedemonte llanero, no tienen ningún nivel de protección que permitan la preservación de ecosistemas y procesos ecológicos, y la disminución de los procesos amenazantes.

Según González (González y otros, 2018), la región Orinoquia representa en su conjunto el 30.6% del bosque seco en Colombia, con condiciones ambientales claramente contrastantes a las otras regiones; el Valle geográfico del río Magdalena representa el 9.6% del BST en Colombia, seguido del Valle geográfico del río Cauca con el 5.0% y el Valle del río Patía con apenas el 1.5%. En todos los valles, los bosques tardíos representan menos del 7.7% de las coberturas de cada región, mientras que los bosques secundarios y la vegetación temprana representan entre el 40.7% y 67.6% de las coberturas, respectivamente.

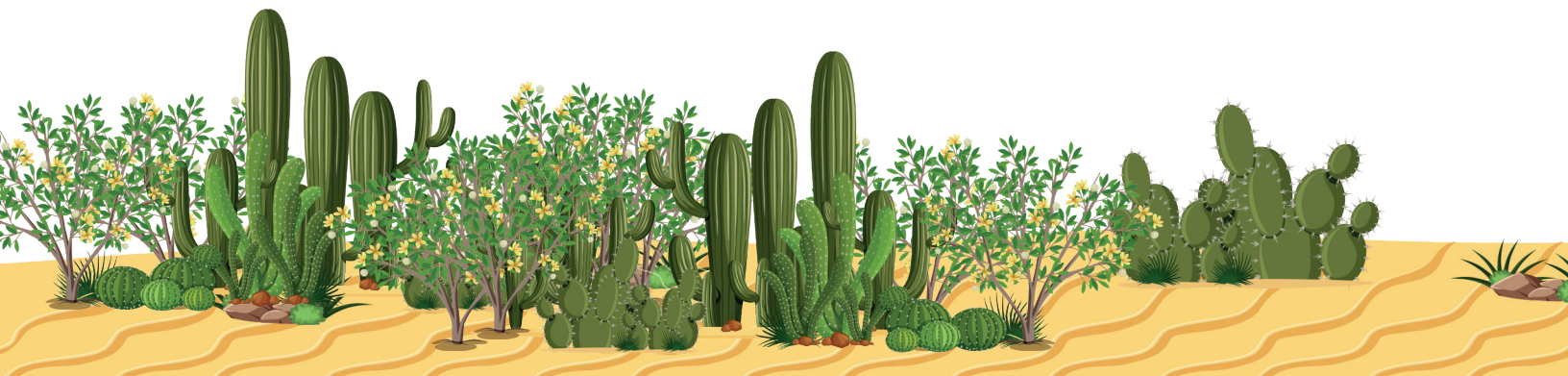
Cerca del 92% de territorio donde se distribuía naturalmente el BST corresponde hoy en día a una gran matriz poblada y productiva que rodea los pequeños fragmentos de bosque que albergan una biodiversidad exclusiva, caracterizada por contar con adaptaciones ecológicas únicas para tolerar la sequía impuesta en este ecosistema. Estos bosques están altamente amenazados como resultado de presiones antrópicas históricas que han impactado de manera negativa la conservación de este ecosistema, vía perturbación con obras de infraestructura, actividades de fuego, ganadería, plantaciones y monocultivos agrícolas (Álvarez-Dávila y otros, 2019).

Lo mencionado anteriormente concuerda con lo descrito por Espinal quien decía que el bosque seco tropical bs-T se encuentra en una amplia zona de la llanura del caribe por los departamentos de Córdoba, Atlántico, Bolívar y Magdalena, de La Dorada hacia el sur por el Valle del rio Magdalena, en el valle del rio Cauca y en algunas cuencas anteriores como Uramita y Dabeiba -Antioquia, Bucaramanga, hasta el oriente por los llanos nororientales en los límites con Venezuela por Arauca y Puerto Carreño. (Espinal L. S., 1991).

Los bosques naturales de esta formación han sido destruidos casi en su totalidad para implantar ganaderías y cultivos y solo quedan pequeñas manchas que sería de gran utilidad conservar. Entre los arboles comunes en el valle del Magdalena se encuentran el dinde- Chlorophora tinctoria, payandé- Pithecelobium dulce, piñon de oreja- Enterolobium cyclocarpum, gualanday- Jacaranda caucana, samán - Samanea saman-, Iguá-Peudosamanea guachapele, diomate- Astronium graveolens, jagua- Genipa americana, guácimo -Guazuma ulmifolia, matarratón- Gliricidia sepium, indio desnudo - Bursera simaruba y capote -Machaerium capote- (Espinal L. S., 1991).

Los terrenos de esta formación representan para Colombia una de las zonas agrícolas más importantes tanto por la ganadería frutales y cultivos como por su potencial maderero. Altos rendimientos se tienen con maíz, caña de azúcar, frijol, algodón, ajonjolí, arroz, tabaco, plátano, banano, yuca, maní, hortalizas, sorgo. (Espinal L. S., 1991).

(Marulanda, y otros, 2003) analizaron unos fragmentos de Bosque seco en Antioquia, mencionan que las características climáticas del bosque seco favorecen la explotación ganadera. Además, hacen fácil el manejo de las malezas y las plagas, por lo que se facilita la deforestación de este tipo de vegetación para múltiples



propósitos (Murphy y Lugo, 1986). La mayoría de los bosques secos tropicales han sido talados y quemados (Maass, J.M, 1995). En el mejor de los casos sólo se conservan pequeños fragmentos de bosque, rodeados de una matriz de potreros, rastrojos y cultivos. Por ello, en varias regiones del norte de los Andes este tipo de vegetación se encuentra catalogada como de máxima pérdida de hábitat, máxima fragmentación y alta tasa de conversión, y está en pésimo estado de conservación, por lo cual se clasifica en la categoría de "estado crítico" (Dinerstein y otros, 1995)

Marulanda y otros, 2003 mencionan que (Gentry, 1995) enfatiza la importancia que desempeñan las herbáceas en la diversidad de las lcomunidades de bosques secos, principalmente aquellas de las familias Poaceae y Asteraceae que por lo general no se incluyen en los análisis de vegetación arbórea.

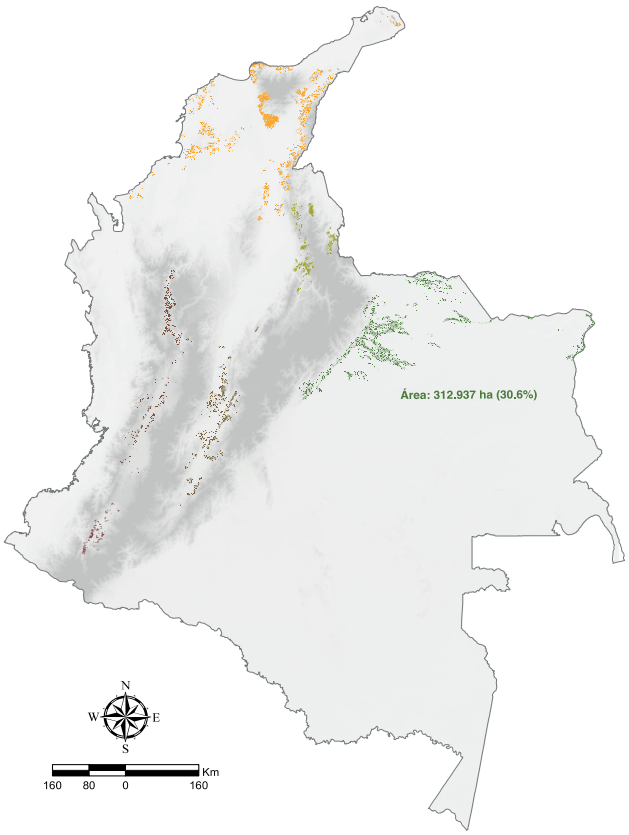
En el estudio de fragmentación de bosque seco en San Sebastián, (Marulanda, y otros, 2003) concluyen que pesar de la poca importancia que se ha conferido a los bosques secos, éstos son fuente importante de especies vegetales de uso antrópico, como las leguminosas forrajeras, especies ornamentales y algunas frutales. Esto hace pensar que los relictos de bosque seco se constituyen en verdaderos bancos genéticos in situ desconocidos en gran medida.

Los mismos autores retoman las recomendaciones planteadas en un informe del grupo de exploración y monitoreo ambiental del Instituto Alexander von Humboldt de 1995 dirigidas hacia el manejo de la diversidad mediante las líneas de investigación, conservación, control y educación.

Dadas esas características del bosque seco, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde hace varios años ha apoyado la generación de información sobre este ecosistema, con recursos de Presupuesto Nacional, de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la desertificación y la Sequía-UNCCD y el Proyecto del Fondo Mundial para el Medio Ambiente-GEF.

Alrededor de este ecosistema coexisten comunidades; por lo que las oportunidades y estrategias de manejo y conservación deberán incorporar todas las dimensiones ambientales (González, Avella, Alcazar, Norden & Castellanos, 2019). Se presenta el mapa de distribución según el levantamiento que se realizó con el IAVH en 2014 y la revisión efectuada en 2018 incluyendo las áreas de Orinoquia.

Figura 1. Distribución actual del bosque seco en Colombia (Adaptado de González-M. et al., 2018).



La variabilidad ambiental del BST en Colombia se diferencia en las regiones con base en los parámetros clima-suelo (González y otros, 2018) como se expresa en la tabla 1.

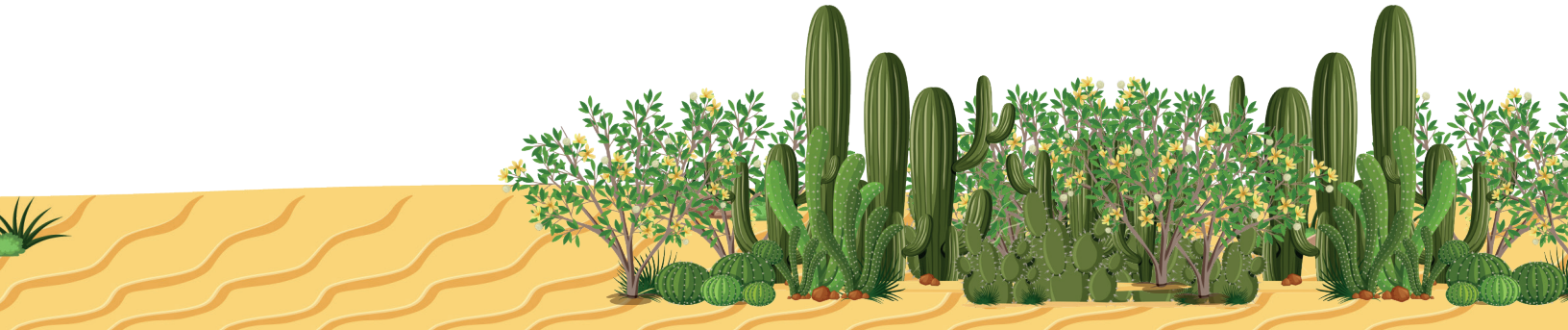


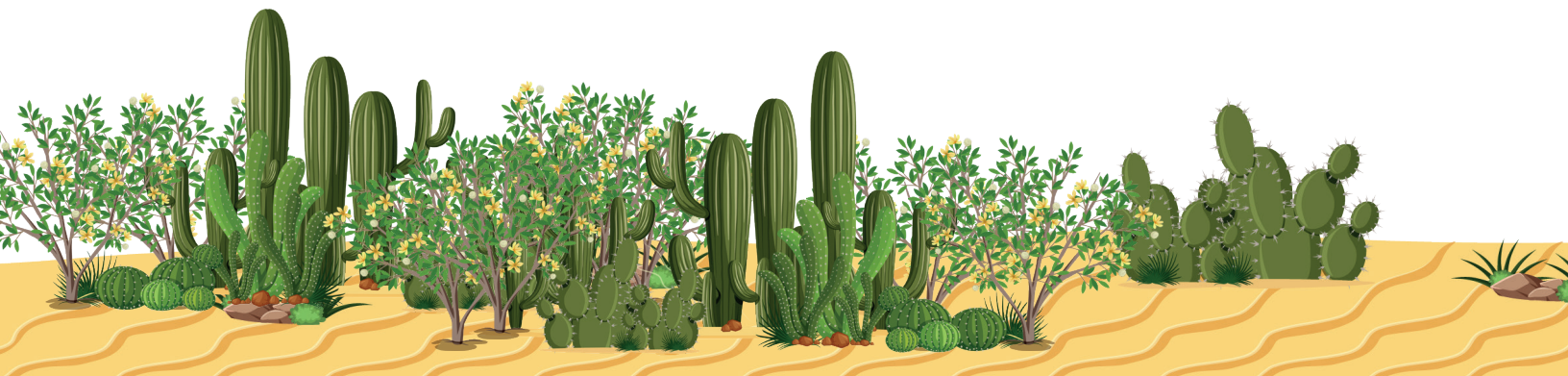
Tabla 1. Variabilidad ambiental de bosque seco en Colombia (Adaptado de (González, y otros, 2018)) en (González, Avella, Alcazar, Norden, & Castellanos, 2019)

Variable ambiental	Unidad * ds = desviación estándar	Regiones					
		Caribe	Valle Geográfico del río Cauca	Valle Geográfico del río Magdalena	Norandina	Orinoquia	Valle del río Patía
Temperatura media anual	Media + ds (ºC)	27.3 ± 0.9	24.2 ± 1.5	27.6 ± 1.1	25.3 ± 1.5	26.8 ± 1	24.7 ± 0.7
Precipitación total anual	Media ± ds (mm)	1260 ± 347	1359 ± 289	1391 ± 218	1263 ± 228	2367 ± 517	1199 ± 333
Precipitación periodo seco	máxima (mm)	1	75	86	106	48	45
	media (mm)	69	178	162	191	102	109
	mínima (mm)	155	298	261	290	231	296
Número de periodos secos (3 meses <100 =1 periodo)	unidad	1	1-2	1-2	2	1	1-2
Numero de meses secos (<100 mm mes)	meses	5.0 ± 1.7	3.5 ± 0.8	3.3 ± 0.6	3.8 ± 1.6	3.9 ± 0.8	5.2 ± 2.2

Es importante mencionar que los ecosistemas secos en Colombia se pueden definir como un sistema natural complejo, determinado por fuertes variaciones en los regímenes climáticos, edáficos y de disturbio antrópico. Así como, por la exclusividad biológica que contienen. Si bien, la mayoría de los organismos que habitan el bosque seco se encuentran adaptados para tolerar las condiciones de sequía (climática y edáfica) y las limitaciones de nutrientes en el suelo; en Colombia están fuertemente amenazados por los contextos de transformación de las coberturas naturales, que no solo restringen su capacidad de dispersión en plantas, y movimiento en animales , sino también los expone al riesgo de desaparecer por los efectos sinérgicos con la severidad climática y los niveles de erosión en todo el territorio nacional. (Avella, y otros, 2018).

En la versión 2.1 del mapa de ecosistemas continentales de Colombia -MEC (Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP, 2017) (coberturas 2010-2012) se identificaron ocho ecosistemas generales, bosque andino seco, Bosque subandino seco, Bosque basal seco, Desierto, Xerofitia desértica, Xerofitia arida, Subxerofitia andina, Subxerofitia basal, considerados como ecosistemas secos con un total de 1'933.423,03 ha que corresponden al 1,70% del territorio continental del país. Los ecosistemas de xerofítia y subxerofítia, se encuentran conformados por coberturas como arbustales, herbazales y suelos sin vegetación.

Para el mapa se define el Bosque Seco como "Coberturas boscosas tropicales con 250-2000 mm de precipitación al año y una fuerte estación seca de al menos 3-4 meses" (Mayaux, y otros, 2005); (Miles L. , y otros, 2006); (A. Grainger, 1996). En cuanto al clima se consideró bosque seco los polígonos ubicados en los pisos climáticos cálido y templado y en las provincias de humedad árida y semiárida y se identificaron 328.167,11



ha de bosque seco, basal, andino y subandino, de galería basal seco que corresponden al 0,29% del territorio continental. (IDEAM 2019), como puede apreciarse en la tabla 2 y figura 2

Tabla 2 Ecosistemas de Bosque seco del MEC2.1

ECOSISTEMA GENERAL BOSQUE SECO MEC 2.1	ÁREA H (2010-2012)	% País
Bosque andino seco	7.544,58	0,01
Bosque basal seco	105.811,72	0,09
Bosque de galería basal seco	165.463,30	0,15
Bosque subandino seco	49.347,50	0,04
Total	328.167,11	0,29

Fuente: (IDEAM, 2019)

Se puede explicar la diferencia entre la información del mapa de bosque seco tropical del IAVH 2014 y la del Mapa de Ecosistemas Continentales-MEC (Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP, 2017) por el detalle en el levantamiento de la información y la escala de trabajo que permitió evidenciar un área superior no relevada en las imágenes de satélite utilizadas para el MEC. En la línea de conocimiento se incorpora esta elaboración de una cartografía unificada que permita y que de esta manera permita avanzar hacia las acciones de restauración, compensación y protección de estos ecosistemas.

Representatividad en reservas forestales nacionales y de ¨Ley 2 de 1959. El bosque seco tropical tiene 81.095 ha de traslape con zonas de reserva forestal de Ley 2 de 1959 y 2.347 ha con reservas forestales protectoras, como se puede apreciar en la tabla 2 y la figura 3. (Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP, 2017)

Figura 2. Coberturas ecosistemas secos identificadas en el MEC (Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP, 2017)

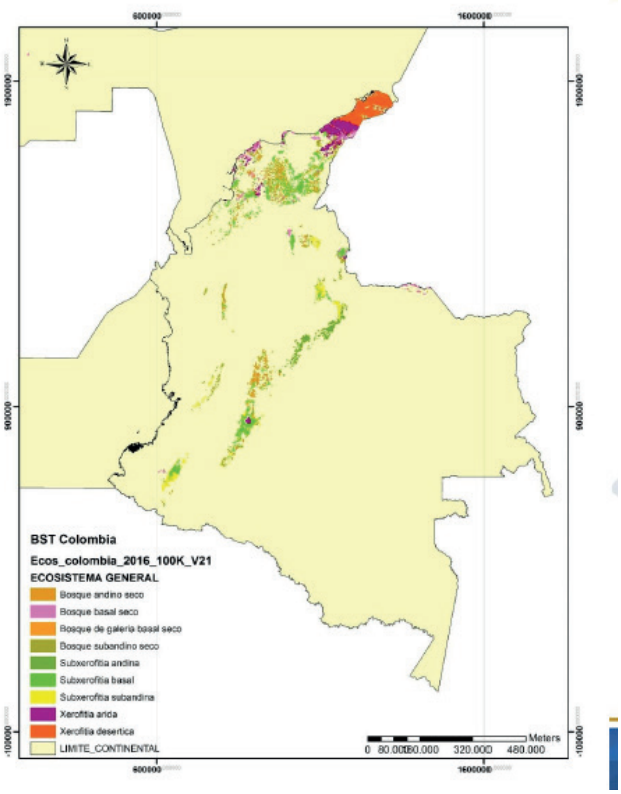


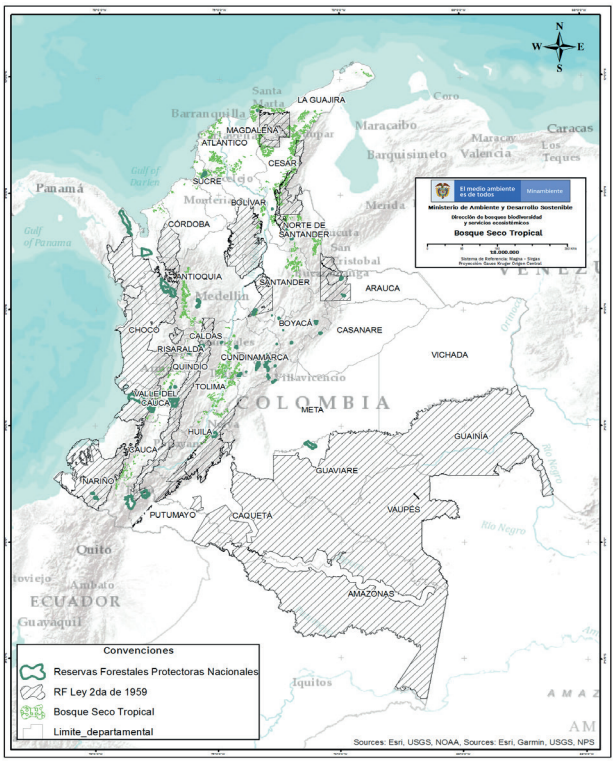
Tabla 3. Traslape BST con Reservas Forestales de Ley 2 de 1959:

RESERVA FORESTAL	Area_Ha
Amazonas	3.395,30
Central	47,87
Pacifico	4.596,19
Rio Magdalena	17.917,53
Serrania de los Motilones	24.493,29
Sierra Nevada de Santa Marta	30.644,7
Total general	81.094,92

Tabla 4. Traslape BST con RFP nacionales

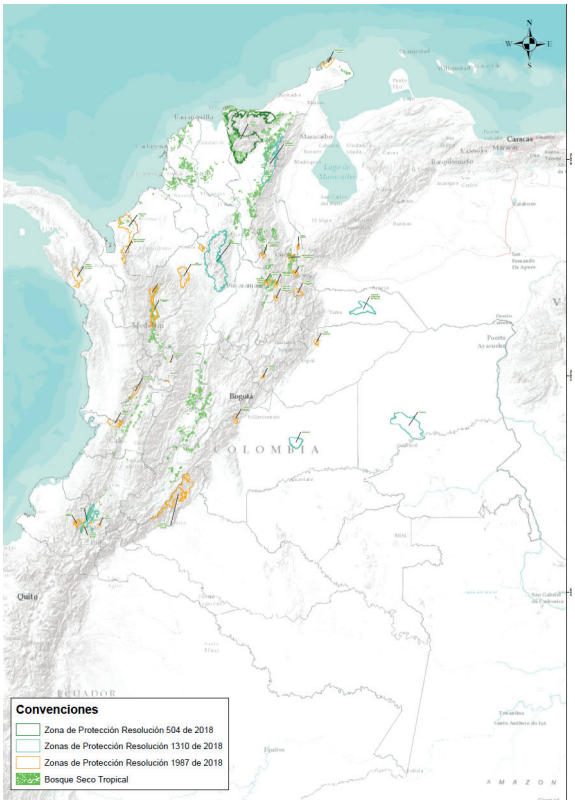
NOMBRE RFP	Area_Ha
Quebrada Guadualito y El Negrito	571,06
Quebrada Tenería	323,91
Rio Algodonal	384,66
Rio Dagua	428,14
Rio Tejo	72,18
Serranía de Coraza y Montes de María	2.367,41
Total General	4.147,35

Figura 3: Traslape BST en Reservas Forestales (elaborado por MINAMBIENTE –DBBSE 2019)



Según la Ruta declaratoria establecida en la Resolución 1675 de 2019 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) se identificaron polígonos de bosque seco tropical para reservas de recursos naturales a ser declarados en alguna categoría de Área protegida por las CAR y PNN y se puede visualizar en la figura 4.

Figura 4: Zonas de protección y desarrollo de RNR con BST (elaborado por Minambiente-DBBSE, 2019)



Presiones y amenazas

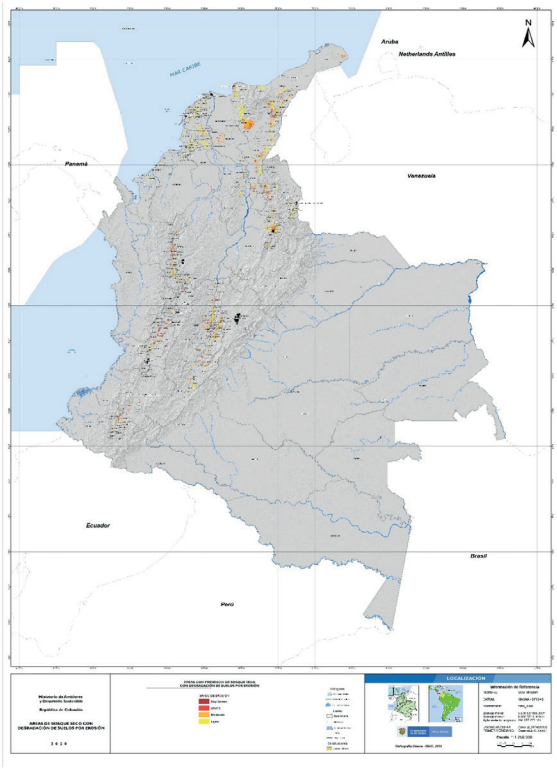
En Colombia el BST no solo se reduce a fragmentos pequeños aislados con áreas menores a 100 ha (exceptuando las grandes áreas del Caribe), sino también a encontrarse inmersos en matrices con altos niveles de transformación y deforestación (García, Corzo, Isaacs, & Etter, 2014), donde las actividades que van desde el ecoturismo sin manejo adecuado hasta la minería de gran escala, amenazan la conservación de sus áreas naturales y la biodiversidad que contienen ((González, Avella, Alcazar, Norden & Castellanos, 2019)).

Las presiones antrópicas y motores de transformación del BST más frecuentes en todo su rango de distribución son: la ganadería (porcentaje total representado 57.3% áreas de BST), infraestructura humana (54.9%),

agricultura (25.9%) e incendios (92, 16.1%). Los Valles interandinos, en particular el Valle geográfico del río Magdalena, Norandina y Valle del río Patía son las regiones con mayores impactos antrópicos con valores promedio de 8.1 (González-M. et al., 2018).

Según la información de IDEAM, las áreas donde se encuentran mayores procesos de degradación de suelos por erosión en el país convergen con áreas de bosque seco ((Minambiente, IDEAM, UDCA, 2015) con grado moderado y severo se encuentra en las mismas zonas donde hay presencia de BST y al encontrarse en su mayoría en zonas secas, son más susceptibles a degradarse, es así como se encuentra 22.656.749, 74 ha de erosión severa, muy severa y moderada, de estas corresponden 530421 ha a BST. Esta distribución se puede observar en la figura 5.

Figura 5. Mapa Bosque Seco vs. Erosión (elaborado por Daniel Gama 2020- Fuentes: (Minambiente, IDEAM, UDCA, 2015), (Minambiente-IAvH, 2015)



El IGAC en 2002 determinó como una de las conclusiones más importantes del proyecto de Conflictos de Uso del año 2002, es la relacionada con la ganadería extensiva, la cual se expandió sobre tierras apropiadas para usos agrícolas y forestales, trayendo como consecuencia la evidente subutilización e ineficiencia en el uso de los recursos, lo que repercute en los campos social, económico y ambiental. Según el estudio de conflictos de uso de IGAC 2012 se encontró que algunos municipios, en sus instrumentos de planificación (POT, EOT, PBOT) tienen definidas en las zonas de expansión los ecosistemas estratégicos que deberían ser conservados (e.g. manglares, bosque seco, Playas, et (IGAC, 2012).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Minambiente formuló en 2004 el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación y la sequía –PAN (Minambiente, 2004) en cumplimiento de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía-UNCDD. Este plan para el análisis de las zonas secas tomó las zonas de vida bosque muy seco tropical, bosque seco premontano, bosque seco tropical, desierto premontano, desierto tropical, estepa espinosa montano baja, matorral desértico premontano, matorral desértico subtropical, matorral espinoso premontano y monte espinoso subtropical.

Se encontró que las regiones con Bosque Seco Tropical en el país, la llanura Caribe, incluyendo el sur de La Guajira, era la de mayor cobertura, seguida del valle del Magdalena en Tolima, Cundinamarca y Huila, y por último el Valle del rio cauca, donde sólo existen pequeños remanentes aislados; entre 1957 y 1986 hubo una reducción del 66% de los bosques quedando solo 3% de la cobertura original. Las principales causas de la degradación del bosque seco tropical se relacionan con actividades agropecuarias intensivas y extensivas, asociadas a menudo con asentamientos humanos y proyectos de infraestructura, lo que pone en entredicho su viabilidad a largo plazo y, como es lógico, la de muchas especies de plantas y animales para las cuales es su hábitat exclusivo, como es el caso de las ceibas, robles, cedros, guayacanes, ébano, caracolí y el carreto, guacamayas, felinos y algunas especies de primates.

Los relictos de bosque seco se constituyen en verdaderos bancos genéticos in situ, que son desconocidos hasta ahora. Otro aspecto importante de estos bosques y su ubicación dentro del mosaico de paisaje dominado por zonas agrícolas y ganaderas, es la posibilidad de mantener especies de insectos que contribuyen al control de plagas y vectores de enfermedades.

Las coberturas vegetales de zonas secas se entremezclan con grandes cuencas hidrográficas, con ciénagas como en la región Caribe y con bosques húmedos circundantes como en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en la Cordillera de los Andes y en el Magdalena Medio, lo que hace que en estas zonas haya una riqueza de fauna importante que aprovecha estos corredores biológicos para desplazarse a ecosistemas adyacentes.

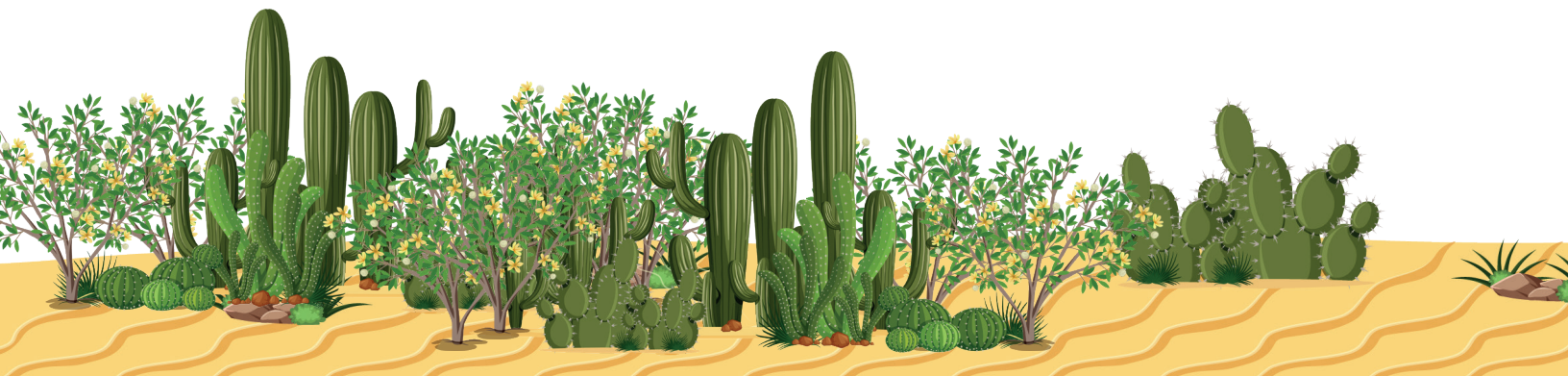
Es posible que en el pasado haya existido una fauna rica asociada a estas coberturas y que el aislamiento y la fragmentación de los remanentes boscosos haya contribuido a que procesos biológicos como las migraciones estén en peligro o hayan desaparecido. La pérdida de las coberturas vegetales en las zonas secas acarrea impactos negativos en suelos, aguas, diversidad biológica y clima, debido a las estrechas relaciones que existen entre estos recursos.

El conflicto por sobreutilización se presenta en las tierras donde los agroecosistemas predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva; ello hace incompatible con la vocación de uso principal y los usos recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social. Estas zonas secas tienen un área de 17'847.401 hectáreas que equivale al 15.63% del área continental de Colombia. Mencionaba el PAN que la ganadería extensiva ha afectado significativamente la biodiversidad y conservación del bosque seco tropical (bs-T), hoy considerado el ecosistema más amenazado en las tierras bajas tropicales.

(Ballesteros, Morelo, & Pérez, 2019) analizaron la composición florística, riqueza y estructura de fragmentos de BST asociados a ganadería en el departamento de Córdoba, donde las familias Fabácea y Rubiácea presentaron la mayor riqueza. La riqueza taxonómica fue significativamente mayor en fragmentos de bs-T asociados al sistema silvopastoril (SSP) de ganadería extensiva, comparados con fragmentos bajo sistema convencional (SC).

Otra situación evidente y consecuencia de esa fragmentación es el atropellamiento de fauna, como mencionan (Ossa & Ossa, 2015) quienes analizan la problemática ambiental que afecta la zona circundante del bosque seco tropical, que aún persiste en esta zona del Caribe colombiano. Entre octubre de 2011 y marzo de 2012, época de lluvia y de sequía en las vías: Sincelejo-San Onofre y Sincelejo-Ovejas, donde recolectaron 608 especímenes atropellados y entre la fauna silvestre que prevaleció en esas vías analizadas se encuentran los anfibios (Rhinella marina, Leptodactylus bolivianus, Scinax sp.); reptiles (Leptodeira septentrionalis, Pseudoboa neuwiedii, Epicrates cenchria, Oxyrhopus petola, iguana iguana, Kinosternon scorpioides, Trachemys callisrostris) y mamíferos (Didelphis marsupialis, Tamandua mexicana, Cerdocyon thous), prevaleciendo en época de sequía y concluyeron que ese alto porcentaje de atropellamientos se relaciona con la escasez de alimento, ya que los animales se ven obligados a recorrer mayores distancias exponiéndose a la carretera.

El 95% del territorio del BST es dedicado a la ganadería, la agricultura y fincas de recreo. Este cambio ha resultado en conflictos ambientales y áreas con niveles muy altos de degradación que ahora son consideradas áreas en desertificación. La desertificación redunda en problemas sociales y económicos, ya que la probabilidad de sostener sistemas productivos bajo coberturas de áreas desertificadas y sobre explotadas es muy baja (García, Corzo, Isaacs, & Etter, 2014).









Capítulo 2.

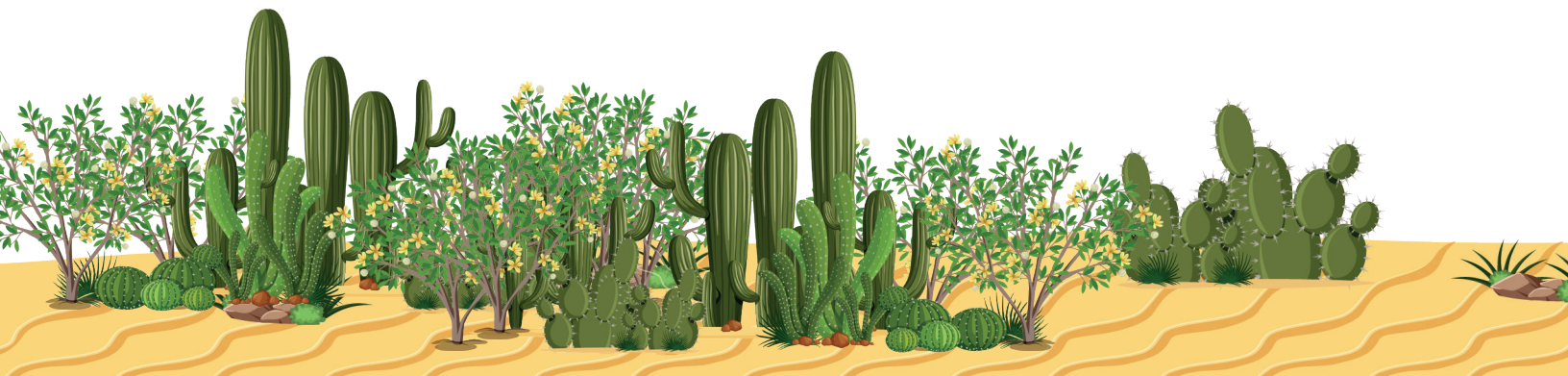
Programa Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco Tropical en Colombia

MARCO POLÍTICO Y NORMATIVO

No existe una normativa específica para conservar el BST en Colombia, sin embargo, desde el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Colombia-PAN (Minambiente, 2004), se marca un hito hacia la importancia de la conservación de los ecosistemas secos de Colombia, y dentro de su programa Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica se incluye el desarrollo de programas de protección, conservación y recuperación de ecosistemas y especies de las zonas secas, prioritariamente los bosques secos tropicales, Posteriormente, en varios Planes Nacionales de Desarrollo se han priorizado los ecosistemas estratégicos de Colombia, y se incluyó el BST, además en las bases del PND 2018-2022 se incorpora la implementación del PAN. (Minambiente, 2018)).

El PAN aborda el término zonas secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas) para las diferentes estrategias, e incluye específicamente bosque seco en el Programa Estratégico Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica que comprende metas, como conocer las potencialidades, limitantes y dinámica de la diversidad biológica de las zonas secas, priorizando las especies amenazadas de extinción y vulnerables al cambio climático; desarrollar programas de protección, conservación y recuperación de ecosistemas y especies de las zonas secas, prioritariamente los bosques secos tropicales, cactáceas y suculentas; Identificar, evaluar e implementar alternativas de manejo y uso sostenible de la diversidad biológica en ecosistemas de zonas secas, entre ellas mercados verdes y turismo ecológico e Identificar medidas económicas y sociales que contribuyan a incentivar la conservación y finalmente, Incluir los ecosistemas de las zonas secas en el proceso de planificación ambiental del territorio (Minambiente, 2004).

Inicialmente eran 21 corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible con presencia de bosque seco tropical en su jurisdicción: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM, Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR, Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander -CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de La Guajira -CORPOGUAJIRA, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS, Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO, Corporación Autónoma Regional de Santander -CAS, Corporación Autónoma Regional de Sucre -CARSUCRE, Corporación Autónoma Regional del Atlántico -CRA, Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique -CARDIQUE, Corporación Autónoma Regional del Cauca -CRC, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -CORANTIOQUIA, Corporación Autónoma Regional del Cesar -CORPOCESAR, Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG, Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar -CSB, Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

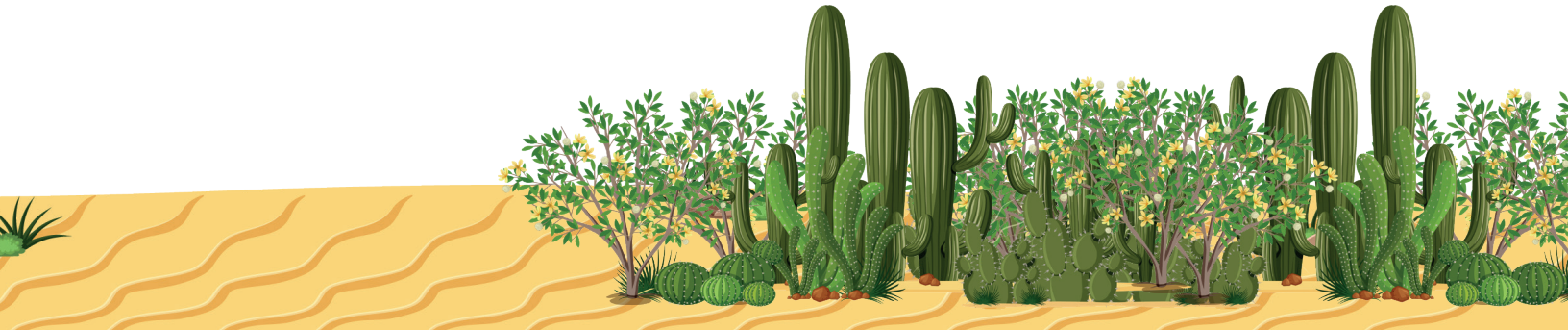


-CVC, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá -CORPOURABÁ, Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB, Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge -CORPOMOJANA. Ahora, con la inclusión de los fragmentos de bosque seco tropical en la Orinoquia se suma la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia –CORPORINOQUIA.

Por otro lado, existen normas que reglamentan aspectos claves para la gestión de los bosques en Colombia (Tabla 5) y diferentes instrumentos de planificación y de gestión que serán soporte fundamental para el desarrollo del plan de acción del PNCBST en sus líneas estratégicas principales y transversales.

Tabla 5. Principales normas que reglamentan aspectos claves para la gestión del bosque seco tropical (BST) en Colombia (Tomado de Ospina y Fernández, 2018).

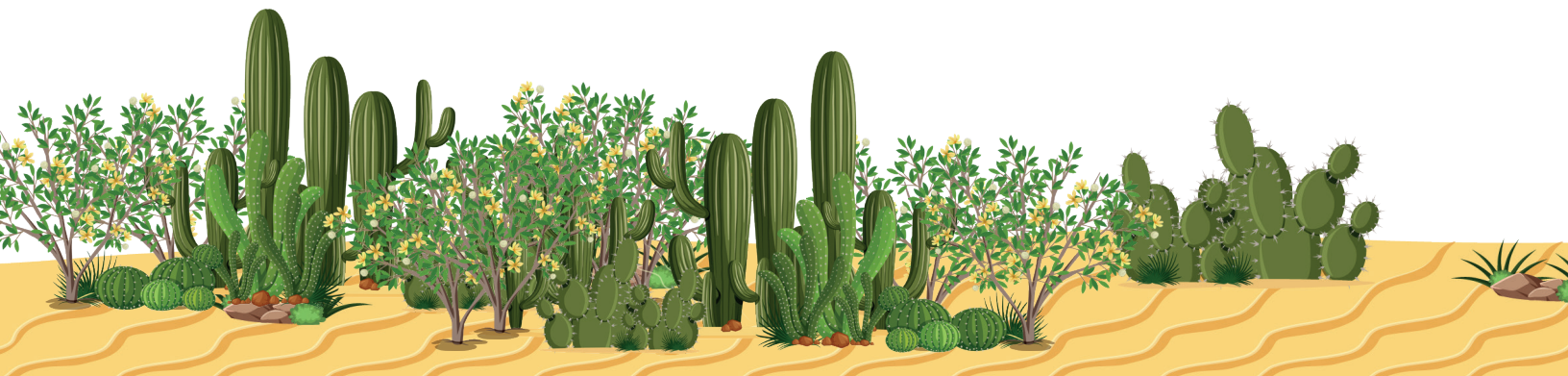
Norma	Tema	Relación con BST
Ley 2 de 1959	Economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.	Zonas de reserva forestal y bosques nacionales, para la protección de la economía forestal y protección de suelos, aguas y la vida silvestre.
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Dominio de los recursos naturales renovables; manejo de los suelos forestales por su naturaleza y de los bosques que contienen (áreas forestales).
Decreto 877 de 1976 (Artículo 6)	Prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.	Aprovechamiento forestal, determinará las limitaciones y condiciones al aprovechamiento forestal en las áreas forestales protectoras, protectoras productoras y productoras que se encuentren en la zona.
Ley 1449 de 1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974.	Artículo 3. Protección y conservación de los bosques, en relación con Áreas Forestales Protectoras.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el sistema Nacional Ambiental.	Adquisición por la Nación de áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales.
LEY 461 de 1998	Por la cual se aprueba la "Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África", hecha en París el 17 de junio de 1994	Reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada, en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento. Busca velar por una gestión integrada y sostenible de los recursos naturales, que abarque: - Las tierras agrícolas y de pastoreo. - La cubierta vegetal y la flora y fauna silvestres. - Los bosques. - Los recursos hídricos y su conservación, y - La diversidad biológica
Decreto 2372 de 2010	Por el cual se reglamenta el Decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 (Reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas).	Establece el deber del Estado a proteger la diversidad e integralidad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines. Artículo 10. Áreas protegidas por el SINAP.



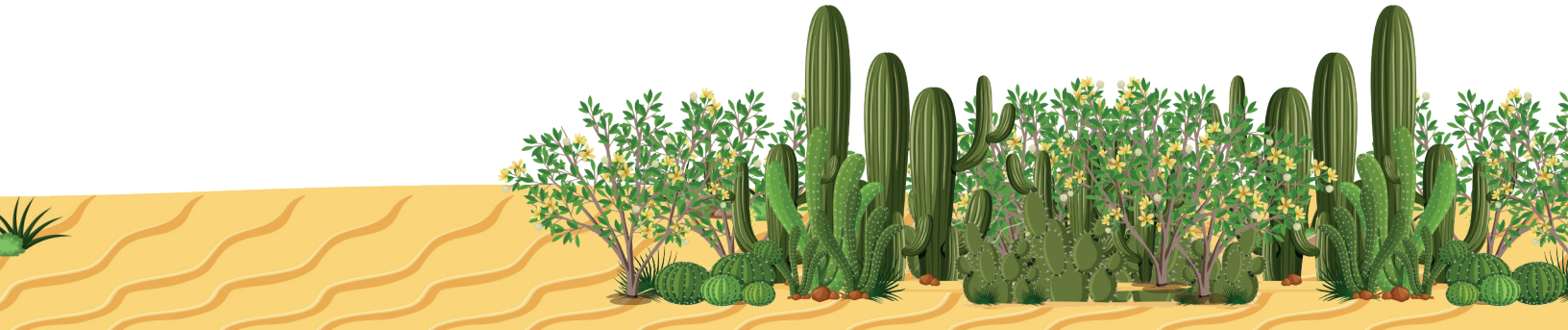
Norma	Tema	Relación con BST
Ley 1450 de 2011	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2104.	Artículo 203. Áreas forestales, regula el manejo de los suelos forestales por su naturaleza y de los bosques que contienen, áreas forestales protectoras y productoras.
Decreto 3570 de 2011, modificado por el Decreto 1682 de 2017,	Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se determinan las funciones de sus dependencias	Artículo 16. Funciones de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Proponer las bases técnicas para la regulación de las condiciones generales del uso sostenible, aprovechamiento, manejo, conservación y restauración de la diversidad biológica tendientes a prevenir, mitigar y controlar su pérdida y/o deterioro, en coordinación con las otras dependencias, entre otras
Decreto 3572 de 2011	Por el cual se crea una Unidad Administrativa Especial, se determinan sus objetivos, estructura y funciones (Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia)	Artículo 13. Funciones de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas.
Ley 1632 de 2013	Busca rescatar y afianzar la memoria e identidad histórica y cultural de la ciudad de Armero	Evaluación del ecosistema y objetivos de restauración ecológica
Ley 1753 de 2015	Expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018	Articulo 174 creación del Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales, con excepción de las áreas protegidas registradas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), como parte de los sistemas de información del Sistema Nacional Ambiental (SINA)
Decreto 1076 de 2015	Decreto único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Compila las normas ambientales
Resolución 1628 de 2015, prorrogada por la resolución 1433 de julio 13 de 2017 y posteriormente por la resolución 1675 de 2019	Zonas de protección y desarrollo de recursos naturales	Incluye polígonos de bosque seco tropical, medidas de precaución en zonas donde se adelantan procesos de declaratoria de áreas protegidas

Tabla 6. Instrumentos de planificación de Colombia que dan soporte a la implementación del PNCBST. Tomado de PNGIBSE (2012), modificado por Ospina y Fernández, 2018.

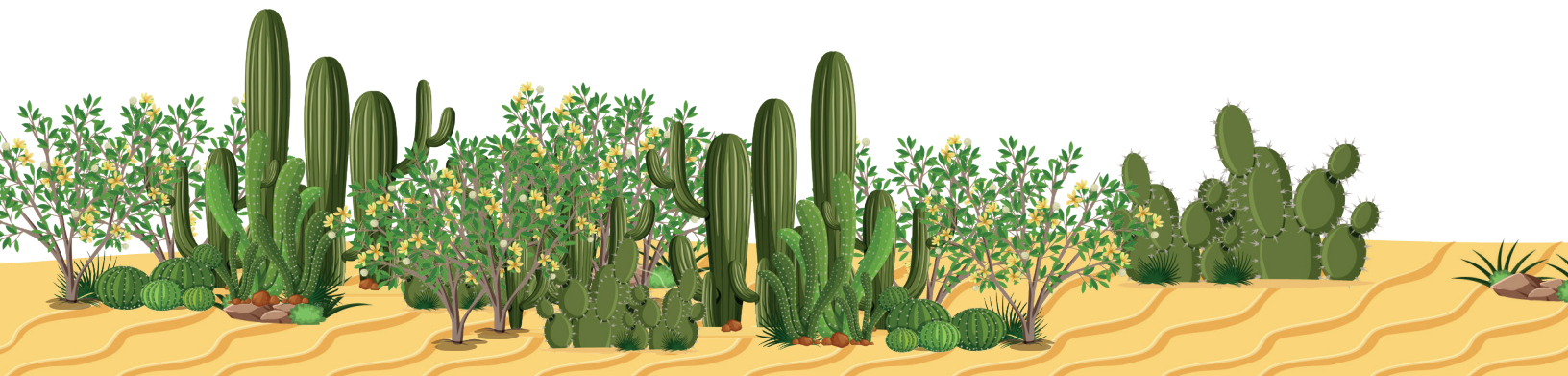
Nombre instrumento	Objetivo general	Año
Política Nacional de Biodiversidad	Promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.	1996
Política de Bosques (Documento CONPES 2834 de 1996)	Lograr un uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de vida de la población.	1996



Nombre instrumento	Objetivo general	Año
Lineamientos de Política para la Gestión Integral de la Fauna Silvestre en Colombia	Generar las condiciones necesarias para el uso y aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre como estrategia de conservación de la biodiversidad y alternativa socioeconómica para el desarrollo del país, garantizando la permanencia y funcionalidad de las poblaciones naturales y de los ecosistemas de los cuales hacen parte.	1997
Plan Nacional de Desarrollo Forestal, CONPES 3215 de 2001	Establecer un marco estratégico que incorpore activamente el sector forestal al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo la competitividad de productos forestal maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados.	2000
Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia (Documento CONPES 3164 de 2002)	Propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras, que permita mediante su manejo integrado, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, al desarrollo armónico de las actividades productivas y a la conservación y preservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros.	2001
Plan Nacional de prevención, control de incendios forestales y restauración de áreas afectadas.	Establecer los lineamientos de orden nacional para la prevención, control y restauración de las áreas afectadas por los incendios forestales, mitigando su impacto y fortaleciendo la organización nacional, regional y local con programas a corto (3 años), mediano (10 años) y largo plazo (25 años).	2002
Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia-PAN. Ley 461 de 1998	Adelantar acciones contra la degradación de tierras, desertificación y mitigación de los efectos de la sequía, así como para el manejo sostenible de los ecosistemas de las zonas secas, a partir de la aplicación de medidas prácticas que permitan prevenir, detener y revertir dichos procesos degradativos y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas.	2004
Política de Gestión Ambiental Urbana	Establecer directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas, definiendo el papel y alcance e identificando recursos e instrumentos de los diferentes actores involucrados, de acuerdo con sus competencias y funciones, con el fin de armonizar la gestión, las políticas sectoriales y fortalecer los espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, para contribuir a la sostenibilidad ambiental urbana y a la calidad de vida de sus pobladores, reconociendo la diversidad regional y los tipos de áreas urbanas en Colombia.	2008
Documento CONPES 3680 SINAP "Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas"	Establecer las pautas y orientaciones para avanzar en la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia como un sistema completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado, de forma que se contribuya al ordenamiento territorial, al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación y al desarrollo sostenible en el que está comprometido el país.	2010
Estrategia Nacional de Prevención, Control, Seguimiento y Vigilancia Forestal	Establecer e implementar un conjunto integrado de lineamientos, procedimientos y acciones que articulen de manera armónica los componentes preventivo, jurídico, administrativo- financiero y operativo de los procesos de prevención, seguimiento, control y vigilancia del manejo y aprovechamiento, movilización, transformación y comercialización de los recursos forestales, maderables y no maderables, con base en la gestión coordinada de las autoridades ambientales y demás organismos competentes del Estado y la participación activa de los diversos actores de la cadena productiva forestal, de otros sectores productivos relacionados y de la sociedad civil en general.	2010



Nombre instrumento	Objetivo general	Año
Estrategia nacional de apropiación social de conocimiento	La Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación busca generar mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la investigación, con alto impacto en el desarrollo social y económico del país.	2010
Política nacional para la gestión integral de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)	Promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional y local, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil. Esto significa que esta PNGIBSE será la que enmarque y oriente conceptual y estratégicamente todos los demás instrumentos ambientales de gestión (políticas, normas, planes, programas y proyectos), existentes o que se desarrollen, para la conservación de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización, además de ser base de articulación intersectorial y parte fundamental en el desarrollo del país	2012
Ley 1523 de 2012 Política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.	La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.	2012
Política nacional de cambio climático	Orientar estratégicamente todos los esfuerzos hacia el cumplimiento del compromiso adquirido en el marco del Acuerdo de París. Sus cinco líneas estratégicas: desarrollo rural; desarrollo urbano; desarrollo minero-energético; desarrollo de infraestructura todos bajos en carbono y resiliente al clima y por último, manejo y conservación de ecosistemas y servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima	2014
Plan Nacional de desarrollo 2014-2018	construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno Nacional, con mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación de largo plazo prevista por los ODS. Para la consolidación de los tres pilares y la trasformación hacia un Nuevo País, se incorpora el Crecimiento Verde como una de las seis estrategias principales.	2014
Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas	Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas de Colombia en un marco amplio de conservación de la biodiversidad y la adaptación a los cambios globales.	2015
Política de gestión sostenible del suelo (PGSS)	Promover la gestión sostenible del suelo en Colombia, en un contexto integral en el que confluyan la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de los colombianos	2016
Estrategia Nacional de Compensaciones por pérdida de biodiversidad.	Orientar la determinación y cuantificación de las medidas de compensación en el marco del plan de manejo de los proyectos, obras y actividades sujetos a licenciamiento ambiental, una vez aplicada la jerarquía de la mitigación durante el proceso de evaluación del posible impacto ambiental generado.	2017

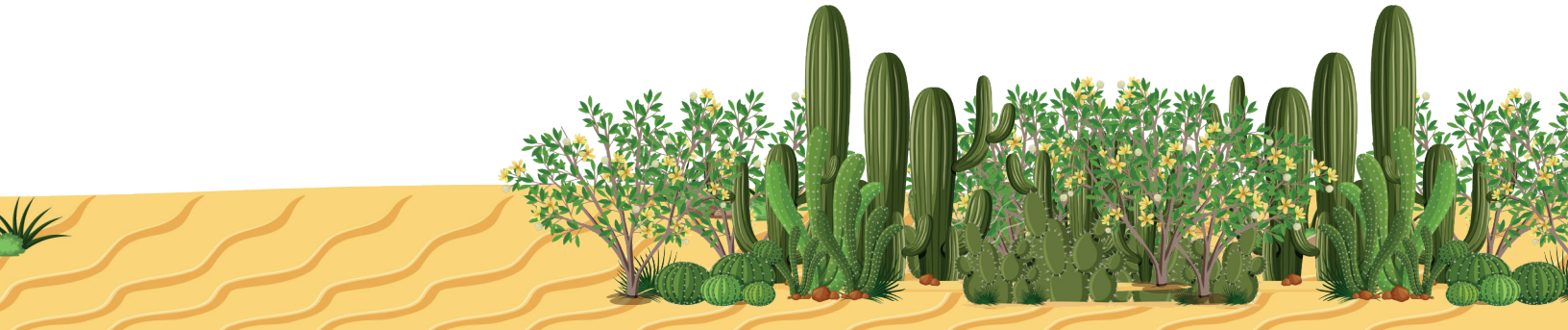


Nombre instrumento	Objetivo general	Año
Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques	Tiene como objetivo reducir la deforestación y la degradación de los bosques, promover su conservación y manejo sostenible, con el desarrollo y articulación de políticas, medidas y acciones, coordinación técnica e institucional, que vincule al sector productivo comunidades étnicas y locales y sociedad civil, bajo un enfoque de desarrollo rural integral y sostenible, reconociendo la importancia y los servicios Ecosistémicos asociados a los bosques. La visión de la EICDGB "Bosques Territorios de vida" es que en el 2030, el país haya reducido sustancialmente la deforestación y la gestión de los bosques se constituye como eje fundamental en el desarrollo rural integral sostenible, desde un enfoque diferencial, sectorial, y territorial que mejore el bienestar y los medios de vida de las comunidades locales y la sociedad en general, y fomente la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos que ellos proporcionan, y la mitigación del cambio climático.	2017
Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022) Pacto por Colombia pacto por la equidad.	Es un plan de desarrollo que trasciende el gobierno y se constituye en una apuesta de país construida de manera participativa alineada con los ODS 2030. En relación al BST destaca la implementación del PAN en aspectos como la generación de programas de conservación para las zonas secas.	2018
Estrategias complementarias de conservación en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Resnatur y Fundación Natura	En 2010 se reglamentaron las categorías de manejo de áreas protegidas que conforman el actual Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Colombia Estas se diferencian entre sí en cuanto a los atributos de la biodiversidad que contienen (estructura composición y función), su ámbito de gestión (nacional y regional), su gobernanza (pública y privada) y las actividades permitidas. Muchos de los espacios de conservación que no se enmarcaron en esta categorización pasaron, en consecuencia, a llamarse estrategias de conservación in situ o estrategias complementarias de conservación (ECC).	2018

La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta (ecosistemas, especies e individuos) en cualquier región o municipio del país. Esta riqueza ha sido el soporte y el marco de contexto en el que las diferentes culturas se han venido desarrollando, originando manifestaciones culturales diversas a lo largo y ancho del territorio nacional. Esta estrecha relación, manifestada a diferentes escalas, se expresa y entiende como la relación interdependiente entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales, en que la biodiversidad le da cuerpo a la cultura y la cultura, a su vez, transforma y estructura el arreglo espacial de la biodiversidad (Nassauer 1995) tomado de PNGIBSE (Minambiente, 2012).

En el desarrollo del Programa Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica del PAN el ministerio ha apoyado los proyectos de las CAR en las zonas identificadas en dicho plan, y en 2005 a través del crédito SINA II se aprobó el proyecto "Reforestación de 391.8 ha protectoras-productoras con aislamiento en la cuenca alta del rio piedras, ecorregión estratégica Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena", ejecutado por CORPAMAG; formulación del Plan de Acción para la Prevención y Mitigación de los procesos de desertificación y Sequía en el Enclave Subxerofítico del Patía Zona Norte del Departamento de Nariño (I Fase)". Cofinanciado por Fondo Nacional de Regalías y ejecutado por CORPONARIÑO.

Otro proyecto sobre Protección y manejo sostenible del recurso hídrico y lucha contra la desertificación y la sequía en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina". fue cofinanciado por el Fondo de Compensación Ambiental -FCA en la Corporación Autónoma Regional de San Andrés, Providencia y Santa Catalina -Coralina; se formuló el plan de acción regional de lucha contra la desertificación, suelos e implementación de



prácticas de prevención de erosión en 14 municipios del departamento de Boyacá, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor -Corpochivor también co-financiado por el FCA.

Asimismo, se apoyó la zonificación y formulación de planes de ordenamiento y manejo de 554.000 hectáreas de zonas secas, que incluyen los bosques secos en Tolima y La Guajira a través de las Corporaciones Autónomas Regionales. Estos planes son instrumentos importantes para el manejo sostenible de los ecosistemas de zonas secas, la prevención y reducción de procesos de degradación de tierras, desertificación y sequía en ambos departamentos.

En 2010 el Ministerio, IDEAM e IGAC definieron los métodos y protocolos para la identificación y evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierras por erosión, salinización y desertificación a nivel nacional, regional y local y se elaboró el marco lógico para el seguimiento y monitoreo de la degradación de los suelos y las tierras en Colombia.

El documento CONPES 3680 de 2010 definió una serie de lineamientos y acciones estratégicas encaminadas a fortalecer la gestión en materia de áreas protegidas, entre las cuales se priorizó el BST.

Se elaboró en 2015 en alianza con el Instituto Alexander von Humboldt la cartografía a escala 1:100.000 del BST con el fin de identificar la ubicación de los remantes de bosque seco y se elaboró el portafolio para la restauración del Bosque seco Tropical, con el fin de adelantar medidas tendientes a la recuperación su estructura, composición y funciones, en este modelo de priorización de áreas a restaurar a escala 1:50.000, se utilizaron capas de vulnerabilidad hídrica, cambio climático, remoción en masa, susceptibilidad a incendios y desertificación.

El Ministerio gestionó ante el GEF el proyecto "Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en ecosistemas secos para garantizar el flujo de bienes y servicios ambientales y mitigar procesos de deforestación y desertificación", aprobado por dicho Fondo, con aporte de recursos por $8.7 millones de dólares y una contrapartida nacional de 39.4 millones de dólares.

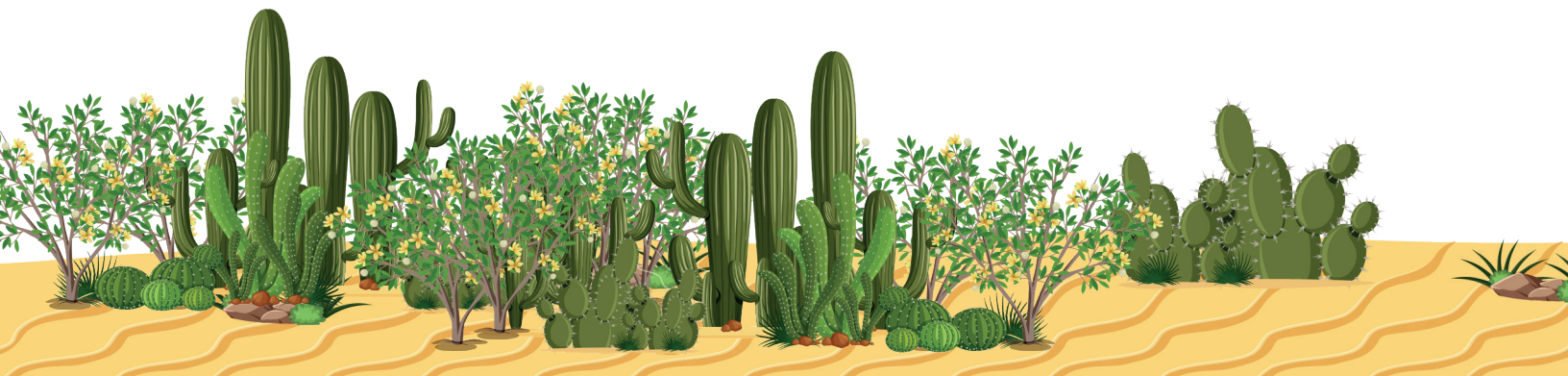
Otra acción para la conservación del bosque seco fue la expedición de la Resolución 705 de 2013 (Minambiente, 2013) que estableció las Reservas Naturales Temporales como zona de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables, entre las que se encuentran las áreas de bosque seco tropical definidas en la cartografía a escala 1:100.000, esta ha sido prorrogada por las resoluciones 1150 de 2014, Resolución 1628 de 2015, Resolución 1433 de 2017 y Resolución 1675 de 2019.

Estas áreas incluidas en la resolución se identificaron luego de analizar la información sobre relictos de bosque seco y ecosistemas transformados, encontrando que el 6.17% de esos ecosistemas se encuentran representados en algún área protegida, siendo el aporte de las áreas protegidas del orden Nacional 3.44% y 2.73% por las áreas protegidas de tipo regional respectivamente.

Las resoluciones de áreas reservadas pretenden que se adelanten procesos de declaratoria por parte de las CARes con el acompañamiento de la Unidad de parques nacionales y los institutos de investigación, es así como el ministerio adelantó convenio en 2014 con el Instituto Humboldt para la elaboración de estudios técnicos para la conservación de los bosques secos incluidos en las reservas temporales.

De otra parte, en lo que se refiere a la ordenación forestal, en 2015 se elaboró el diagnóstico del estado de la ordenación y el manejo de los ecosistemas de bosque seco en Colombia y pautas para orientar estos procesos por parte del Ministerio y las Autoridades Ambientales Regionales.

Este programa toma el concepto de conservación de la PNGIBSE (Minambiente, 2012), donde se precisa que la conservación de la biodiversidad es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza y debe ser entendida y gestionada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad.



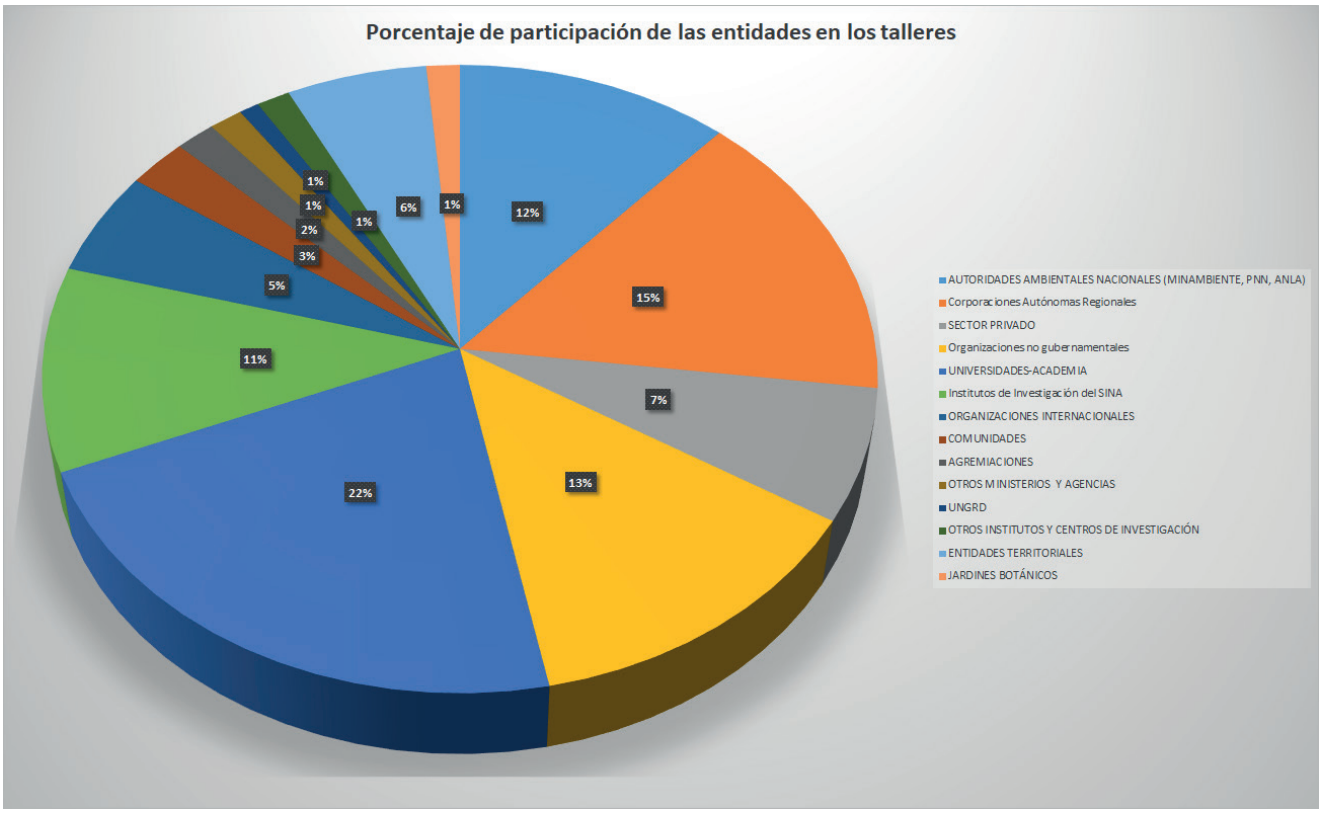
Formulación del Plan de Acción del Programa

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formuló entre 2017 y 2018 la Estrategia de Preservación, Conservación, Uso y Restauración del Bosque Seco Tropical Incluyendo Componente de Suelos que fue construida con tres talleres donde participaron 88 personas y con base en dicho documento se adelantaron en 2019 ocho talleres, siete en las regiones y uno en Bogotá, con el fin de reunir a los sectores y a las instituciones con centro en la capital de país.

En este ejercicio de formulación participaron entre los talleres de 2017 y 2019, diferentes instituciones del SINA, Autoridades Ambientales Nacionales (MINAMBIENTE, Parques Nacionales Naturales, ANLA), Autoridades Ambientales Regionales y locales, entes territoriales, Institutos y centros de investigación, entidades del sector académico, sector privado, organizaciones internacionales; con un promedio de 32 personas por taller.

En total participaron 347 personas de 135 entidades diferentes, las cuales se agruparon según lo que muestra la figura 6.

Figura 6. Porcentaje de Participación de las Entidades en los talleres de formulación del programa desde 2017 a 2019



Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible un programa de conservación es un documento que incluye diagnóstico, principales presiones a la que está sometido el ecosistema o la especie, el grado de amenaza, estado actual e incluye el plan de acción que plantea líneas, metas, objetivos, actores y tiempos estimados en el corto, mediano y largo plazo para cumplir las medidas de conservación establecidas.

Este programa se fundamenta en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, (Minambiente, 2012), la Política para la Gestión Sostenible de Suelos (PGSS, (Minambiente, 2016), el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la sequía en Colombia (PAN, (Minambiente, 2004)), la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico (Minambiente, 2010) La Política Nacional de Cambio Climático (Minambiente, 2019) y la Estrategia Nacional para la conservación de plantas (IAvH-García y otros, 2010), entre otras mencionadas anteriormente en la tabla 6. Como ya se mencionó, la PNGIBSE orienta la gestión y el manejo de la biodiversidad entre los sistemas ecológicos y sociales, y considera la conservación como un proceso de interacción entre el conocimiento, la información, preservación, restauración y uso sostenible

La Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas y su plan de acción buscan promover una estrategia nacional para la flora de Colombia, que oriente las acciones de conocimiento, conservación y uso sostenible con la participación activa de los actores relevantes. la Política para la Gestión Sostenible del Suelo (PGSS) (Minambiente, 2016) incluye la propuesta de normas de conservación, restauración y uso sostenible del suelo, especialmente para los suelos más afectados por diferentes tipos de degradación, con sobreexplotación y uso inadecuado, como son los suelos donde se encuentra el BST.

El Plan de Acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía-PAN (2004) (Minambiente, 2004), orientado a la prevención de la degradación de tierras, desertificación, mitigación de los efectos de la sequía, manejo sostenible de los ecosistemas de las zonas secas, incluyó específicamente desarrollar programas de protección, conservación y recuperación de ecosistemas y especies de las zonas secas, prioritariamente los BST, cactáceas y suculentas.

Este programa incluye las líneas estratégicas i. Gestión del conocimiento, ii. Preservación y protección, iii. Restauración, iv. Uso sostenible, v. Gobernanza y vi. Gestión del riesgo y cambio climático.

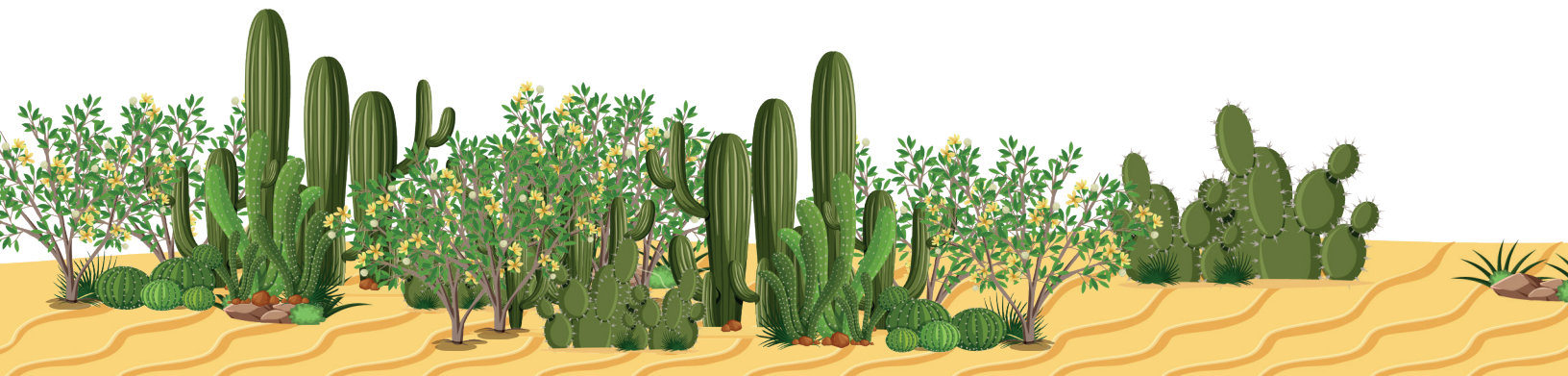
En los talleres mencionados anteriormente se trabajó en la formulación de metas, acciones, indicadores y actores responsables por cada una de las líneas estratégicas propuestas con proyección a 10 años, incluyó definición orientadora de cada línea estratégica enfocada al BST. Este programa y su plan de acción es una herramienta para la conservación del bosque seco tropical.

Objetivo General

Promover la Gestión Integral para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del Bosque seco Tropical (BST) de Colombia, considerando escenarios de cambio global, asegurando la resiliencia de este sistema socio-ecológico a través del esfuerzo colectivo de todos los actores a nivel de región y de país.

Plan de acción del programa 2020-2030

El plan de acción 2021-2030 presenta las metas, acciones, indicadores y actores responsables en el corto plazo (2021-2023), mediano plazo (2024-2026) y largo plazo (2027-2030); para las seis líneas estratégicas del PNCBST: i. Gestión del Conocimiento, ii. Preservación y protección, iii. Restauración, iv. Uso sostenible, v. Gobernanza y vi. Gestión del riesgo y cambio climático .



LÍNEA ESTRATÉGICA 1. **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Como ya se mencionó en el diagnóstico los BST se encuentran entre los ecosistemas más amenazados, y al mismo tiempo entre los menos estudiados y conocidos del mundo y en Colombia se ha venido adelantando una agenda de investigación y Monitoreo a escala nacional para apoyar la gestión a partir del conocimiento (Pizano, González, Hernández, & García, 2017) y se conformó en 2013 una red de investigación y monitoreo de BST (Red BST-Col), con el objetivo de generar información científica sólida para fortalecer estrategias para la conservación del BST, y aumentar el conocimiento de este ecosistema especialmente en: i) distribución espacial y estado de conservación, ii) composición, dinámica y funcionamiento, y iii) caracterización y conservación de la biodiversidad asociada.

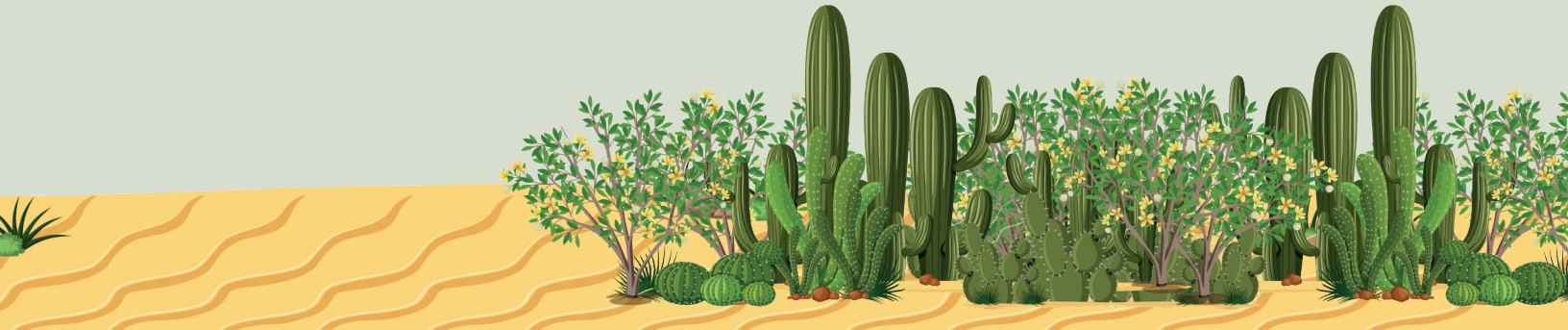
De acuerdo con la PNGIBSE (Minambiente, 2012) será relevante que no solo se genere información, sino que se construya un puente entre el acceso, tipo y calidad de información y la capacidad de gestión del conocimiento, que permita mediante diversos mecanismos que el conocimiento científico, local y tradicional sea usado para la toma de decisiones.

De acuerdo con (Lozano, M., Maldonado, O. 2010. E, Colciencias, 2010), la Gestión del conocimiento para la apropiación social implica no solo la formación de recursos humanos, sino también desarrollar innovación, nuevos mecanismos de comprensión e interpretación de las relaciones tecno-ciencia y sociedad. Esto significa generar metodologías que permitan leer las diversas formas de ser apropiado el conocimiento científico y técnico en la sociedad colombiana, por los diversos grupos e individuos que la componen.

En Colombia, los generadores de conocimiento está conformado por los institutos de investigación adscritos y vinculados a MINAMBIENTE (Sinchi, IIAP, Invemar e Ideam -Ley 99/93, Título V- (Congreso de la República, 1993)), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, otros institutos y centros de investigación, universidades y academias, jardines botánicos y zoológicos, así como los resguardos y comunidades indígenas, los territorios colectivos de comunidades negras, las comunidades raizales y palenqueras, las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales y las organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientales, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Agrosavia, el Servicio Geológico Colombiano y la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme) (PNGIBSE (Minambiente, 2012)). De esta manera, la gestión del conocimiento requiere transversalmente procesos de participación y gobernanza de los generadores con los que requieren apropiar el conocimiento, así como con quienes lo necesitan para la toma de decisiones PAN-PNGIBSE((Minambiente, 2004) (Minambiente, 2012)

De acuerdo con (García, Corzo, Isaacs, & Etter, 2014), el Mapa de vocación de uso del suelo del IGAC (IGAC, 2012), establece que la mayor parte del área de distribución del BST es apropiada para el uso agrícola, enviando un mensaje de ordenamiento territorial erróneo, al poner en peligro las áreas que aún conservan remanentes de BST. Por lo tanto, se debería reevaluar y cambiar el uso del suelo a preservación-conservación, o al menos un uso sostenible múltiple. La elaboración de un mapa unificado del BST de Colombia es una prioridad de país.

Con esta línea se pretende fomentar la generación de investigación, transferencia y apropiación del conocimiento del estado y tendencia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del BST, las presiones y amenazas en los diferentes contextos sociales y ecológicos a diferentes escalas. Incluye conocimiento académico, técnico y tradicional para abordar las oportunidades, necesidades y conflictos del territorio y guiar la toma de decisiones sobre la gestión en este ecosistema, con lo cual se optimice el desarrollo de actividades de conservación, restauración y uso sostenible.



Metas y acciones

La línea de Gestión del conocimiento se estructura en dos metas principales: Un sistema de información diseñado e implementado, de libre acceso para el conocimiento y monitoreo del BST de Colombia con base en la información biológica, edáfica, ambiental, social y económica.

Lo anterior requerirá la articulación de los generadores de información insumo de la base de datos del sistema, construcción de un sistema en una plataforma de libre acceso a todos los usuarios. Se espera que el sistema genere reportes de estado y tendencia del BST, indicadores del estado de la biodiversidad, dinámica de los procesos ecológicos, amenazas y presiones. El diseño e implementación de este sistema de conocimiento y monitoreo, permitirá la toma de decisiones en materia de planificación del recurso por parte de las autoridades ambientales, el fortalecimiento de las redes de información, con participación de comunidades locales, la sociedad civil, la academia, centros de investigación, entidades territoriales, gubernamentales e interesados.

La segunda meta, busca diseñar e implementar redes de conocimiento integradas por diferentes actores que participan en la generación de información a través de acciones concretas hacia la conservación, preservación, restauración, uso sostenible del BST y el bienestar de la población de su área de influencia, incluyendo acciones de monitoreo del BST de Colombia con participación de multiactores, dirigido a la a la toma de decisiones en conservación, incluye visibilizar y fortalecer capacidades en el valor e importancia del BST para el bienestar humano en todas las regiones donde está presente, investigación-acción, apoyo a investigaciones en diferentes tipos de conocimiento sobre el BST.

A continuación, se presentan las metas, acciones plazo y responsables

LINEA ESTRATEGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTÓN DEL CONOCIMIENTO	Meta 1. sistema de información diseñado e implementado, de libre acceso para conocimiento y monitoreo del Bosque seco de Colombia basado en información biológica, edáfica, ecológica, geoambiental, social y económica	Consolidar la información biológica ecológica, edáfica, ambiental, social y económica existente sobre el BST (Base de datos nacional sobre bosque seco)	Acuerdo de los actores que aportarán los insumos al sistema de información. Comité técnico del sistema establecido Base de datos nacional consolidada	x			**Líderes:** IAvH,institutos de investigación del SINA Minambiente, CARS, IDEAM, DANE, Agrosavia, Parques Nacionales, Universidades-Academia, MINCIENCIAS, Centros de Investigación **Acompañantes:** Gremios

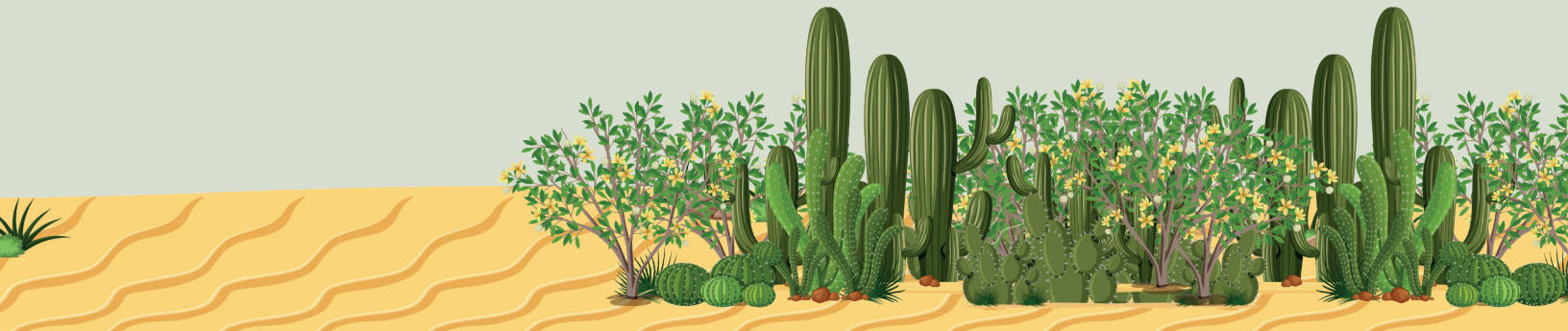


LINEA ESTRATEGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTÓN DEL CONOCIMIENTO		Apoyar acciones de conocimiento tradicional-comunitario sobre el BST	proyectos en ejecución				**Lideres:** MINAMBIENTE, CARS, MINCIENCIAS, MINEDUCACIÓN, comunidades **Acompañantes:** Gremios, institutos y centros de investigación
		Desarrollar un recurso cartográfico que establezca una definición estandarizada del ecosistema en todo el país, interoperable con otros recursos corográficos nacionales y no nacionales, sea trazable en el tiempo de acuerdo con las actualizaciones de la cartografía oficial del país y que proponga lineamientos de análisis y uso de la información en diferentes instancias de decisión	Recurso cartográfico_Mapa de bosque seco unificado y actualizado	x	x		**Líderes:** MINAMBIENTE, IDEAM, IAVH **Acompañantes:** DANE, IGAC
		Generar información nueva a nivel biológico, de ecología de poblaciones, social y económico indispensable que incluya estudios de ecología de las especies en diferentes estados de su ciclo de vida (semillas hasta adultos), estudios de dendrocronología, para determinar el crecimiento poblacional, y determinar las mejores estrategias para uso y manejo sostenible, restauración, conservación (bases de datos, información geográfica, videos, sonidos) del bosque seco	30% de incremento en información nivel biológica, ecológica, geoambiental, social y económica, en función de la información existente consolidada.	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE Institutos de investigación del SINA, DANE, Agrosavia, Universidades-Academia, CARs, parques nacionales Centros de Investigación

LINEA ESTRATEGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTÓN DEL CONOCIMIENTO			Número de estaciones experimentales y estaciones biológicas de BST				**Acompañantes:** Gremios. MINCIENCIAS organizaciones comunitarias,
		Construir un sistema de información de conocimiento y monitoreo sobre la dinámica ecológica, de poblaciones, amenazas y presiones, como base para orientar acciones y decisiones en conservación, restauración y uso sostenible del BST	Sistema de información-conocimiento y monitoreo en línea, de libre acceso Redes que trabajan en BST (tropic Dry, ColTree, etc-) La red de investigación y monitoreo del bosque seco (Red BST-Col) fortalecida con nuevos actores de comunidades locales, la sociedad civil, la academia y entidades del gobierno. 2. Número de reportes de estado y tendencia del BST colombiano	x	x	x	**Líderes:** IAvH, institutos de investigación del SINA, MINAMBIENTE, IDEAM CARS DANE, MINCIENCIAS, MINAGRICULTURA, Agrosavia, Universidades-Academia, Parques Nacionales, Centros de Investigación. **Acompañantes**: Gremios, Organizaciones comunitarias y ambientales, cooperantes



LINEA ESTRATEGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTÓN DEL CONOCIMIENTO			Indicadores de Biodiversidad, de la dinámica, la ecología de las poblaciones y especie, los procesos ecológicos, amenazas y presiones del BST Guías y orientaciones de monitoreo a nivel científico y comunitario-tradicional				
	Meta 2. Redes de conocimiento integradas por diferentes actores que participan en la generación de información a traves de acciones concretas hacia la conservación, preservación, restauración, uso sotenible del BST y el bienestar de la población	Diseñar e implementar redes de conocimiento y estrategias de paticipación y acción social sobre el sistema de conocimiento y monitoreo del BST de Colombia	Redes conformadas; estrategias de apropiación social del sistema de conocimiento y monitoreo del BST Número de entidades gubernamentales regionales, locales y nacionales apropiadas del sistema de conocimiento y monitoreo del BST. Número de talleres de divulgación de la estrategia		X	X	**Líderes:** MINEDUCACIÓN, MINAMBIENTE, SENA, , INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA, MINCIENCIAS, CARS, Parques nacionales. Organizaciones comunitarias, **Acompañantes:** Entidades Territoriales. ONGS, Reservas Naturales de la sociedad Civil



LINEA ESTRATEGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTÓN DEL CONOCIMIENTO			Número de actores involucrados				
		Visibilizar el valor e importancia del BST para el bienestar humano	.Número de campañas divulgativas en medios y redes de comunicación locales, regionales y nacionales. Número de entidades involucradas. Número de actores involucrados. Acuerdos/ Compromisos suscritos por los responsables.	X	X	X	**Líderes:** MINEDUCACIÓN, MINAMBIENTE, SENA, , INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA, MINCIENCIAS, CARs organizaciones comunitarias **Acompañantes:** Entidades Territoriales. ONGs
		Fortalecer capacidades sobre el valor e importancia del BST en todos los componentes de laconservación, investigacion, restauración, uso sostenible del BST	Número de cursos presenciales o en línea implementados sobre las diferentes temáticas Número cartillas distribuidas por región. Número eventos de capacitación realizados por región.	X	X	X	**Líderes:** MINEDUCACIÓN, MINAMBIENTE, Academia. SENA, INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, MINCIENCIAS **Acompañantes:** CARs, Entidades Territoriales, Gremios, comunidad



LÍNEA ESTRATÉGICA 2. **PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN**

El BST de Colombia tiene una muy baja representatividad en áreas protegidas, ya que solo el 6.4 % del BST está bajo esta categoría. De acuerdo con (García, Corzo, Isaacs & Etter, 2014), este porcentaje es extremadamente bajo si es comparado con el 6.6 % del BST a nivel mundial. El aporte del BST al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN) es de solo el 0, 12 %. En la revisión efectuada por los autores mencionados en 2014 se encontró que el Caribe es la región con una mayor representatividad (8%) contrastado con los valores para la región Norandina (3,7%), valle del río Cauca (2,6%) y valle del río Magdalena (0,5%). Para las porciones medias y bajas de los ríos Cauca y Magdalena no hubo representatividad del BST en el SINAP. Es evidente que las áreas protegidas regionales, más que un rol complementario a las áreas protegidas del orden nacional (Sistema de Parques Nacionales Naturales - SPPN), juegan un papel central al contener el 56% de los bosques secos representados en el SINAP.

Las áreas de tipo regional dan representatividad a las regiones Norandina y del valle del río Magdalena, en donde no hay representatividad ni del sistema de Parques Nacionales, ni de las reservas de la sociedad civil. Se han ido incorporando áreas a través de diferentes figuras como el Distrito Regional de Manejo Integrado Bosque Seco en el río Magdalena, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, en 2018 y los procesos de declaratoria como la del Patía a través de la ruta declaratoria para los polígonos definidos en las áreas reservadas.

La situación más crítica del BST ocurre en el valle del río Patía, donde la cobertura es mínima, los fragmentos de bosque son los más pequeños del país y su estado sucesional es mayoritariamente rastrojo y bosque secundario; además de las presiones de alto impacto como la erosión del suelo, la minería, la infraestructura humana y el fuego. Seguido a las prioridades de protección y preservación del valle del Patía, están los bosques secos de los valles interandinos del Cauca y el Magdalena rodeados de regiones muy desarrolladas donde la infraestructura humana, el fuego, la ganadería y los cultivos agrícolas dominan el paisaje (Pizano, González, Hernández & García, 2017).

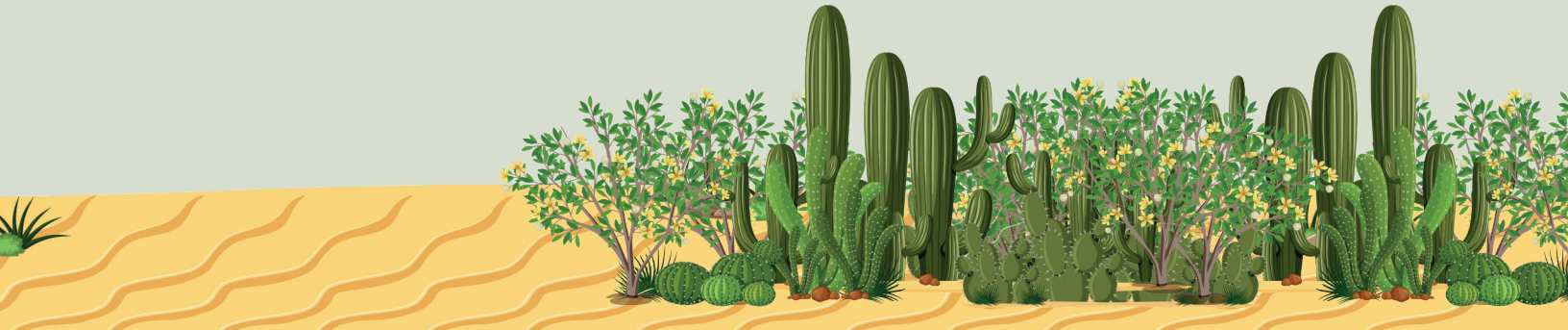
Se ha ido avanzando paulatinamente a partir de la implementación de la ruta declaratoria de áreas protegidas públicas en varios sitios que contienen muestras representativas de ecosistemas de gran importancia ecológica y para la conservación a nivel regional, nacional e internacional.

Desde 2015 se han venido amparando, mediante diversas resoluciones emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, bajo la figura de zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.

Varios de estos sitios contienen relictos de ecosistemas de bosque seco localizados principalmente en las zonas denominadas como Bosques Secos del Patía(en los departamentos de Cauca y Nariño), Serranía de Perijá (en los departamentos de Cesar y La Guajira) y ampliación del PNN Sierra Nevada de Santa Marta (en los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira), estas áreas del orden nacional contienen en total 48.949,97 ha de relictos de bosque seco, sumado a las aproximadamente 5.134,55 ha contenidas en procesos de declaratoria del orden regional adelantados por las Corporaciones Autónomas Regionales conforme correspondientes jurisdicciones.

Es importante avanzar en la declaratoria de áreas protegidas considerando el porcentaje propuesto por (Odum, 1989) de mínimo un 30 % del área en conservación como meta para conservar un ecosistema..

En cuanto a las amenazas (Carvajal & Rangel, 2012) encontraron que las familias con mayor número de



especies en categoría de amenaza son la Bromeliaceae, Asteraceae, Arecaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Mimosaceae. En la calificación regional de amenaza se tuvieron en cuenta aspectos como explotación maderera, transformación del hábitat y rareza en los ambientes naturales. Para flora se identificaron 776 especies distribuidas en 433 géneros y 119 familias. La mayoría están en la categoría de casi amenazadas (NT) pero si no se toman medidas para disminuir la causa transformadora el estado cambiará otra categoría más grave.

Calificaron 112 especies por uso excesivo y 510 por distribución restringida, poblaciones reducidas, riesgo inminente de pérdida de calidad de hábitat o están amenazadas por su alta rareza.

En cuanto a fauna encontraron en categoría de amenaza 115 especies, siendo las aves el mayor porcentaje (9%) seguida de los anfibios (35%), mamíferos (13%) y por ultimo reptiles (8%)

Esta línea tiene como propósito Identificar y gestionar áreas prioritarias de conservación del BST bajo diferentes categorías de manejo, considerando variables biológicas, ambientales y sociales, que aseguren la protección y permanencia de este socioecosistema.

(Camargo, 2013) menciona que cuando la vegetación natural es fragmentada en pequeños parches, pueden afectarse numerosos procesos ecológicos que involucran tanto a las plantas como a los animales.

> *"El grado en el cual la fragmentación afecta la polinización y los sucesos reproductivos puede variar entre las especies de plantas y sus polinizadores, además, los efectos relacionados con este proceso son diferentes según los animales que visitan a las flores (Lovejoy et al. 1986, Kwak 1987, Powell y Powell 1987, Sowig 1989). Las plantas se ven afectadas ampliamente en su grado de polifilia o intercambiabilidad de polinizadores efectivos (Faegri y Van der Pijl 1979, Feinsinger 1983, Aizen y Feinsinger 1994), por lo cual, la transferencia de polen puede ser susceptible a las dinámicas poblacionales y al comportamiento de las especies animales (Aizen y Feinsinger 1994) que se ven afectados por el proceso de la fragmentación. las especies Phaethornis anthophilus y Lepidopyga goudoti, previamente mencionadas por Bernal-G et al. (2012) para el municipio de Chimichagua, junto a otras seis especies".*

El mismo autor, (Camargo, 2013) menciona que: "Arizmendi y Ornelas (1990), registraron cinco especies de colibríes en un BsT de México, entre los 50 y los 500 m.s.n.m., comparativamente la composición de la comunidad encontrada en los remanentes de Chimichagua, es baja. Estas diferencias podrían atribuirse al deterioro tan alto de los remanentes evaluados, así como las condiciones de la vegetación."

Las especies vegetales visitadas por colibríes y que conforman una gran comunidad vegetal en formaciones de Bosque Seco Tropical, dependen de este grupo de aves nectarívoras para el transporte de polen y de esta forma iniciar con sus procesos de reproducción para la formación de frutos con semilla que serán consumidos y dispersados por otras aves, así como para aumentar el flujo genético entre poblaciones, generando una co-dependencia de la planta al necesitar del ave para su reproducción y del ave para tener una fuente de alimento para su mantenimiento. Por eso, es muy importante conservar las coberturas vegetales que aún persisten, adelantando procesos de restauración y de reforestación en zonas protegidas como el cerro Chimichagua, en especial los sitios adyacentes a sistemas hídricos.

Esta línea pretende Identificar y gestionar áreas prioritarias de conservación del BST bajo diferentes categorías de manejo, considerando variables biológicas, geo-ambientales y sociales, que aseguren la protección y permanencia del socio-ecosistema.

Metas y acciones

Tiene cuatro metas, tendientes a la declaratoria del bosque seco tropical como un ecosistema estratégico;

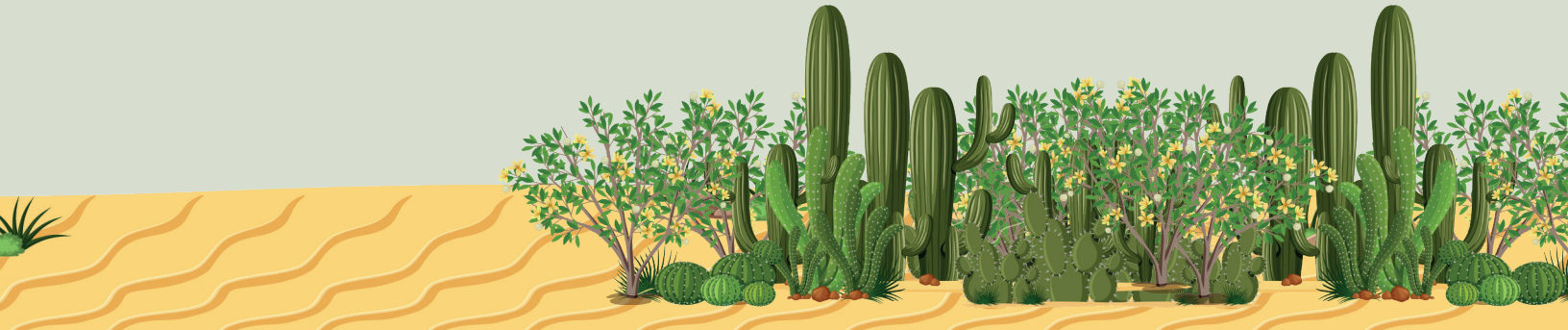


Diseñar una norma permanente para garantizar la preservación de áreas con relictos der este ecosistema; identificación y priorización de las áreas de BST para su preservación, a escala regional y nacional, incluyendo acciones de mapeo regional para la identificación de vacíos de conservación e identificación de áreas potenciales para la creación de áreas protegidas en la categoría que se determine; aumentar la representatividad y conectividad del BST a partir de nuevas áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación- ECC incluidos los planes de manejo de las RFP que contienen BST y considerar la importancia de este ecosistema en las acciones de zonificación de las RF de Ley 2 de 1959.; creación de bancos de germoplasma para las diferentes regiones del BST, conservación ex situ en jardines botánicos. Todas las acciones de esta meta se enlazan al fortalecimiento de capacidades, y apropiación social sobre la importancia para el país de las áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación.

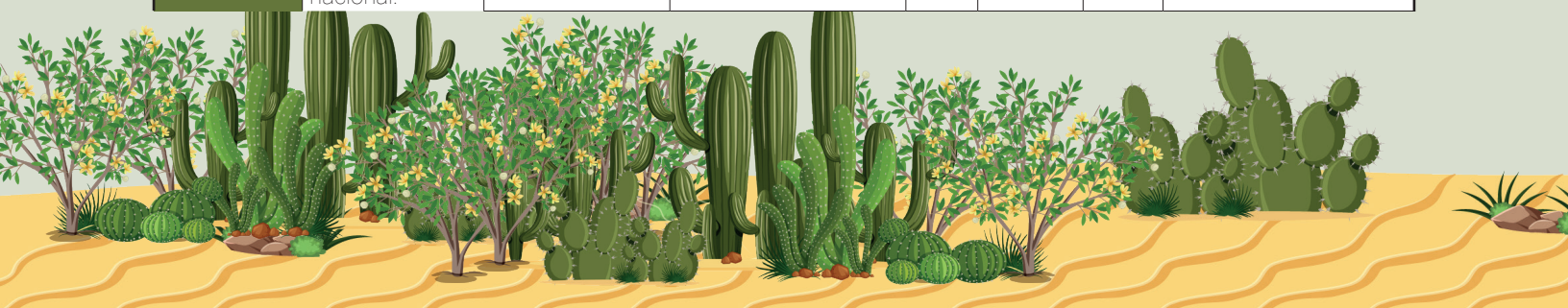
La gestión efectiva de las áreas protegidas y de las áreas bajo estrategias complementarias de conservación, apoyada por planes de manejo y monitoreo participativo, formulación e implementación de estrategias de viabilidad financiera que involucren diferentes actores y recursos e instrumentos financieros que permitan su sostenibilidad, el registro de áreas en procesos de restauración a través de los diferentes enfoques para promover conservación e investigación en el largo plazo, garantizar sinergias entre los diferentes esquemas de conservación y evaluar los servicios ecosistémicos que prestan los bosques secos para determinar su inclusión en las estrategias de conservación y compensación, formular lineamientos sobre uso y manejo sostenible del BST, adelantar acuerdos para preservación y conservación de bosque seco. Inclusión de la temática en la reglamentación del Pago por servicios ambientales e incentivos tributarios. Realización de campañas de divulgación e información pública sobre la importancia del BST, adelantar proyectos de monitoreo participativo y seguimiento a la calidad del suelo y el BST, promover intercambio de conocimiento interdisciplinario, generar incentivos a las comunidades y cobeneficios a la conservación, considerando el diseño o aplicación de incentivos e instrumentos económicos .

A continuación, se presentan las metas, acciones plazo y responsables

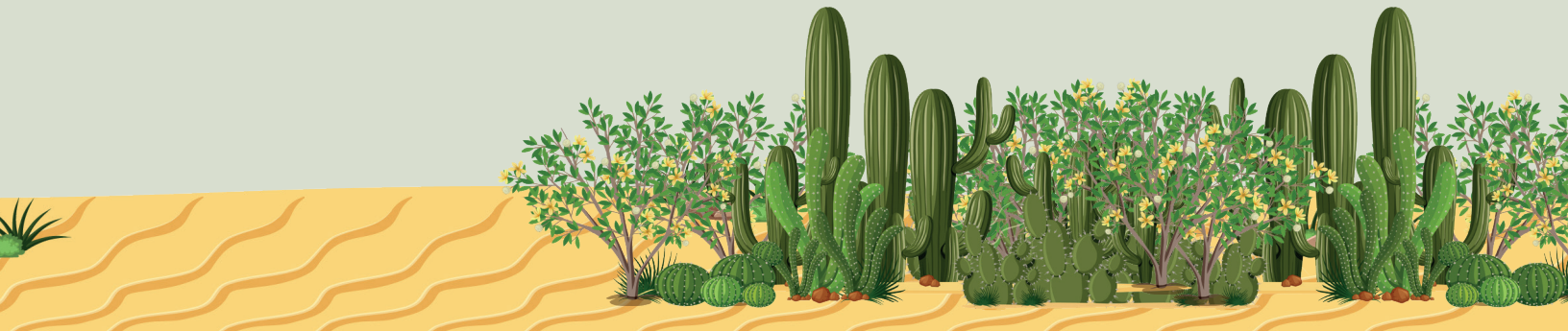
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN	Meta 1. Áreas de BST identificadas y priorizadas para su preservación a escala local, regional y nacional	Identificar nuevas áreas potenciales para la creación de áreas protegidas para la conservación del BST a nivel local, regional y nacional	Mapas regionales, locales y nacionales para la identificación de vacíos de conservación Mapas locales, regionales y nacionales con la identificación de áreas potenciales para la creación de áreas protegidas	x	x		**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, IAvH, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (Invemar, IDEAM), ANLA, CARs, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** RESNATUR, ONGs, comunidades locales, Entidades Territoriales. Cooperantes



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN		Realizar el análisis de factibilidad de las áreas priorizadas.	Documentos síntesis de factibilidad de las nuevas áreas identificadas y priorizadas (MINAMBIENTE, 2015) % de areas a ser declaradas que deberán ser representadas en esta priorización.		x		**Líderes:** MINAMBIENTE, Parques Nacionales, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN Redes BNST, CARS, Universidades-Academia, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** RESNATUR, otros interesados, Otros centros de investigación, ONGs.
	Meta 2. Declaratoria oficial como ecosistema estratégico al BST y una norma de carácter permanente que permita garantizar la preservación de áreas con relictos de BST	Adelantar la hoja de ruta para declarar el BST como ecosistema estrategico en el país y para garantizar preservación de relictos de BST. identificar el acto administrativo pertinente para este fin	resoluciones u otro acto administrativo / declaratoria de Ecosistema estratégico y y preservación de relictos	x			**Líderes:** Minambiente, CARs **Acompañantes:** Institutos de investigación del SINA, Academia
	Meta 3. Representatividad y conectividad del BST a partir de nuevas áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación-ECC cluidos los planes de manejo de las RFP que contienen BST y considerar la importancia de este ecosistema en las acciones de zonificación de las RF de Ley 2 de 1959. nivel regional y nacional.	incorporar minimo el 10% del área del BST que no se encuentra bajo ninguna categoría de protección; en algunas de las figuras de AP, estrategias complementarias de conservación in situ incluidos los planes de manejo de las RFP nacionales que contienen BST y la zonificación de las RF de ley 2 de 1959	% área del BST bajo áreas protegidas, estrategias complementarias, RFP NACIONALES que contienen BST con planes de manejo, considerar en la Zonificación de las RF de ley 2 que contienen bst	x	x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA - AvH, CARs, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** RESNATUR, otros interesados, ONGs, comunidades locales, Entidades Territoriales, Cooperantes.



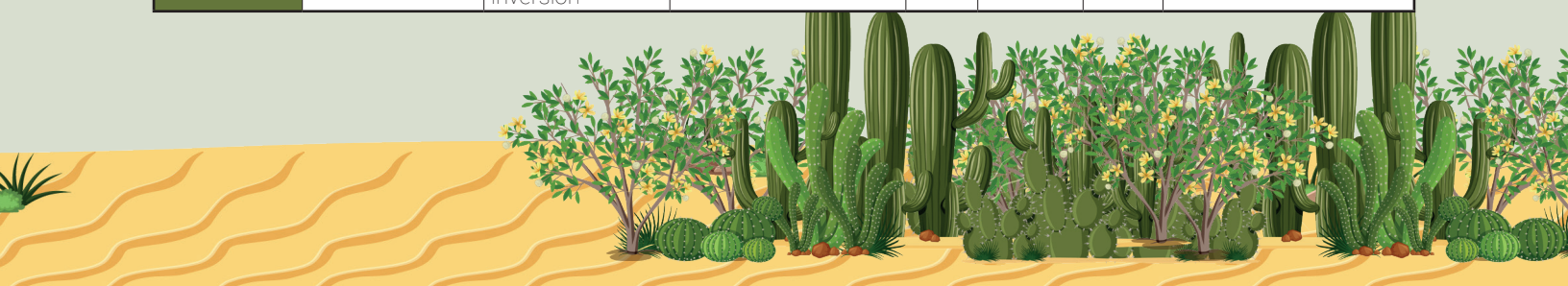
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
		Fortalecer la conservación ex situ del BST de Colombia	Número de Jardines botánicos fortalecidos en ecosistemas secos, Bosque seco, subxerofitia, xerofítia, etc Número de bancos de germoplasma establecidos en las regiones de BST	x	x	x	**Líderes:** Red de Jardines Botánicos de Colombia, Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA , Universidades-Academia, Autoridades Ambientales Regionales y locales, sector privado **Acompañantes:** RESNATUR, otros interesados ONGs, organizaciones comunitarias, Entidades Territoriales
		Diseñar e implementar acuerdos participativos para la conservación a nivel local y regional	Número de acuerdos creados a nivel local y regional Número de acuerdos implementados a nivel local y regional Porcentaje (%) de área bajo acuerdos de conservación	x	x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, ANLA, Empresas que deben compensar, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (IAvH, IDEAM, INVEMAR), Autoridades Ambientales Regionales y locales **Acompañantes:** RESNATUR, ONGs, comunidades locales, Entidades Territoriales



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN		Fortalecer los sistemas de áreas protegidas a escala local y regional para generación de conectividad	Número de sistemas de áreas protegidas creados Número de categorías de gestión y manejo dentro de cada sistema creado				**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, ANLA, CARs RESNATUR, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** ONGs, otros interesados, comunidades locales, Entidades Territoriales
	Meta 3. Representatividad y conectividad del BST a partir de nuevas áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación-ECC cluidos los planes de manejo de las RFP que contienen BST y considerar la importancia de este ecosistema en las acciones de zonificación de las RF de Ley 2 de 1959. nivel regional y nacional.	Desarrollar una estrategia de fortalecimiento de capacidades, educación e información pública sobre la importancia de la preservación y protección del BST a través de diferentes figuras que incluyan las RFP NACIONALES, REGIONALES, LAS ECC, las AP, Entre otras	Estrategia de capacitación, educación e información publica sobre la importancia del BS diseñada e implementada,	x	x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (IAvH, INVEMAR), MINEDUCACIÓN, SENA, CARs, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** RESNATUR, ONGs, comunidades locales, Entidades Territoriales



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN			Número de capacitados/eventos de información, divulgación Número de talleres comunitarios para el fortalecimiento de capacidades y la apropiación social por cada AP, ECC u otras figuras				**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (IAvH, INVEMAR), MINEDUCACIÓN, SENA, CARs, SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** RESNATUR, ONGs, comunidades locales, Entidades Territoriales
	Meta 4. Estrategias de planificación efectiva de las áreas protegidas y áreas con estrategias complementarias de conservación u otras figuras del BST diseñadas e implementadas	Diseñar e implementar planes de manejo y monitoreo participativo para las áreas protegidas y para las ECC u otras figuras declaradas	Número de planes de manejo y monitoreo participativo diseñados	x	x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, ANLA, Institutos de investigacion del (IAVH, CARs, RESNATUR,SIRAP, SIDAP, OTROS **Acompañantes:** ONGs, comunidades locales, Entidades territoriales, Cooperantes
			Número de documentos de diagnóstico y evaluación de la efectividad de los planes de manejo a largo plazo				
		Promover el registro de áreas en procesos de restauración para la preservación	Registro de áreas en procesos de restauración para preservación				
	Meta 5. desarrollar acuerdos para preservación, protección, conservación y esquema de PSE e incentivos e instrumentos económicos a las comunidades	Formular e implementar estrategias de viabilidad financiera para la gestión de las áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación que involucren diferentes actores y fuentes de inversión	Número de estrategias de sostenibilidad financiera formuladas e implementadas		x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, Institutos de Investigacion del (IAVH, Invemar), CARs, SIRAP, SIDAP, SGR, FONAM, OTROS



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN			Numero de acuerdos de conservación, preservación,protección diseñados, en ejecución o implementados				**Acompañantes:** RESNATUR, otras ONG, comunidades locales, Entidades Territoriales, Cooperantes
		Diseñar e implementar proyectos productivos sostenibles para generación de ingresos para las comunidades que habitan las áreas protegidas y las areas con ECC	Número de proyectos productivos diseñados y en ejecución o implementados Número de personas naturales y jurídicas beneficiados de proyectos productivos	x	x	x	**Líderes:** Parques Nacionales Naturales, MINAMBIENTE, MINAGRICULTURA, SENA, MINCIT, Agrosavia,SIRAP, SIDAP, OTROS, CARs **Acompañantes:** RESNATUR, otras ONG, interesados, comunidades locales, Entidades Territoriales, Cooperantes



LINEA ESTRATÉGICA 3. **RESTAURACIÓN**

La fragmentación severa del bosque seco en Colombia requiere que la conservación y restauración de este ecosistema también considere a los ecosistemas agrícolas que rodean a los fragmentos de bosque más intactos. (HUMBOLDT, 1998)

Se espera adelantar proyectos de restauración en los tres enfoques definidos en el Plan Nacional de Restauración (Minambiente, 2015) a saber: Restauración ecológica particularmente en zonas donde para iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, en relación con su función, estructura y composición; rehabilitación ecológica buscando recuperar la productividad y los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales hasta un nivel donde pueda continuar la sucesión natural con un mínimo de intervención y procesos de recuperación o reclamación para retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno, en áreas donde se ha perdido gran parte de la cobertura, e implementar herramientas de manejo del paisaje para incrementar dichas coberturas, mejorar la productividad y aumentar la conectividad de fragmentos.

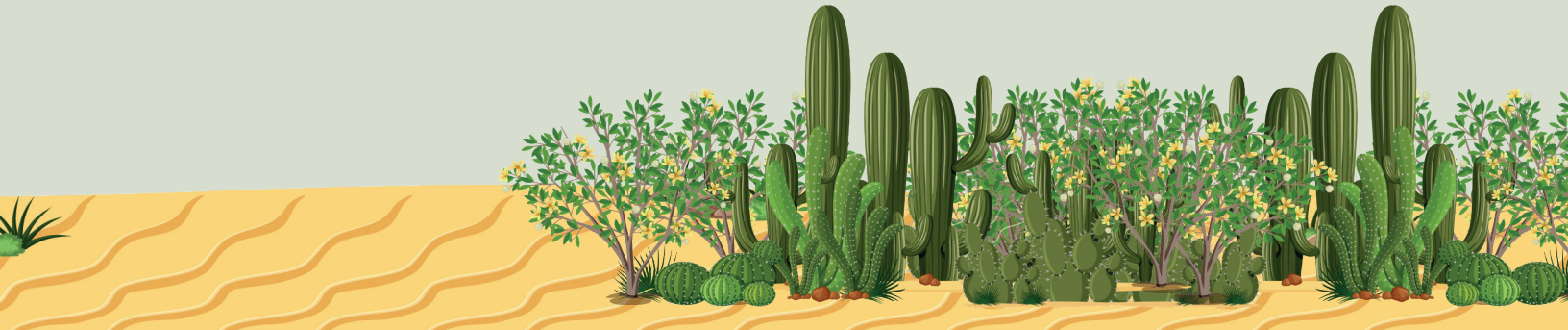
Es importante considerar para estas acciones de restauración las cuencas hidrográficas, subsistemas que se encuentran interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal forma que al afectarse uno de ellos, el resto se desbalancea poniendo en peligro todo el sistema ((Ramakrishna, 1997). Por ejemplo, si se deforesta irracionalmente la parte alta de la cuenca, es probable que en el periodo de lluvias se genere erosión, inundaciones y diversos problemas socioambientales en la parte media y baja de la cuenca (Vanegas, 2016).

En ese manual de restauración, (Vanegas, 2016) aclara que la cuenca funciona como un sistema complejo, dinámico y abierto, sin embargo no engloba la idea de homogeneidad, y para caracterizar el medio biofísico el análisis del paisaje es de gran utilidad y permite obtener el inventario de los ecosistemas a nivel geográfico (Priego et al., 2004 citado por (Vanegas, 2016)).

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que puede ser observado en el espacio como un mosaico de elementos; en donde se distingue una matriz, que es la cobertura predominante en superficie y con mayor conectividad; conjuntos de parches que son porción de áreas diferentes a las coberturas que la rodean, un corredor que tiene la función principal de conectar a los parches y aumentar el flujo de las especies entre los diferentes parches; los bordes son porciones de superficie cercana al perímetro de una cobertura, las condiciones ecológicas y ambientales presentes son el resultado de su interacción con la cobertura adyacente (Forman, 1997; Turner et al., 2001; Mace et al., 2012; Matthew et al., 2015;) citados por (Vanegas, 2016)

En el trabajo de tesis de (Vásquez, 2017) se adelantó la identificación de áreas prioritarias para la conservación in situ y para la restauración ecológica del BST basadas en modelos de nicho de especies arbóreas. En total se construyeron modelos de distribución para 437 especies de hábito arbóreo, utilizando puntos de presencia reportados en diferentes fuentes de información y la combinación de variables climáticas, edáficas y de terreno. asimismo, se elaboró un modelo para la distribución del BST como ecosistema proyectando escenarios de cambio climático. A partir de los resultados se identificaron las áreas de distribución actual del Bosque Seco Tropical que podrían perder idoneidad o mantenerse estables. También se identificaron las áreas potenciales para conservación, restauración o rescate del material vegetal.

En el manual de restauración (Vargas, 2008), se menciona que los micrositios o microclaros son seguros para la germinación, sobrevivencia y desarrollo de las plántulas. Se forman gracias a fuerzas abióticas como pequeños derrumbes, congelamiento y descongelamiento de ro-



cas o suelo y ciclos de humedad y sequía en superficies de textura fina, entre otros (Walker, 2003)); también son originados por actividades bióticas como por ejemplo, cuando pequeños mamíferos escarban en el suelo, también debajo de la protección de un árbol o en pequeños claros dentro de un bosque.

Las especies presentan diferentes características de historia de vida relacionadas con su germinación y desarrollo, lo que implica que estos sitios seguros son específicos; es decir, que el desarrollo de una población de plántulas depende de la posibilidad que tiene cada individuo de encontrar el conjunto de condiciones apropiadas para su desarrollo, así sean éstas especies de bosque o de pastizales (Grubb, 1977). (Harper, 1977), demuestra que entre las especies existen escalas de discriminación muy finas según el grado de micro-heterogeneidad ambiental, y que la abundancia de una especie en particular depende de la frecuencia de aparición de un micro-ambiente particular.

En cuanto a las barreras a la restauración, se menciona por (Vargas, 2008) que en los potreros no hay suficientes micrositios con las características mencionadas anteriormente, y aunque existan en un principio, son rápidamente ocupadas por plantas herbáceas que tienen tasas de crecimiento más rápido. De esta forma el potrero es en sí una barrera al establecimiento de plántulas ((Uhl, 1987). Existen algunos estudios que indican que las altas temperaturas y la baja humedad en los pastizales, comparados con el bosque, pueden generar estrés hídrico en éstas ((Nepstad, Uhl, Pereira & DaSilva, 1996)) en (Vargas, 2008).

Adicionalmente, en suelos compactados la oferta de agua en el suelo es menor (Woodward 1996), acentuando aún más la desecación de las plántulas. Igualmente, si la región tiene periodos de sequía prolongados, el déficit hídrico es un factor aún más limitante como lo demostraron Nepstad et al. (1996) en (Vargas, 2008) para plantas en pastizales de la Amazonia. Por otro lado, la mayor radiación solar dentro de los pastizales, no sólo trae consecuencias fisiológicas relacionadas con el déficit de agua sino que además la fotoinhibición se convierte en una barrera para el óptimo desarrollo de las plantas ya que puede presentarse clorosis y reducción en el área de las hojas (Woodward, 1996) citado por (Vargas, 2008)

Por su parte, la sequía estacional es uno de los principales factores que influyen negativamente en el establecimiento de las plántulas, (Gerhardt, 1996) citado por (Vargas, 2008) describe el marchitamiento de hojas y tallos y la muerte de plántulas sembradas bajo vegetación semidecidua en el bosque seco de Costa Rica, después de tres años de estudio obtuvo porcentajes de sobrevivencia de 55 y 35% y menos del 10%, para dos de las especies sembradas; (Chapman & Chapman, 1999) por su parte, también encontraron un patrón de alta mortalidad en la estación seca en un potrero abandonado al este de África. (Vargas, 2008)

Otra evidencia la reportan (Hooper, Condit & Legendre, 2002) en un potrero abandonado en Panamá, donde encontraron que la sobrevivencia para 19 de las 20 especies sembradas fue mayor en los tratamientos con sombra con respecto al control. Además de disminuir la sobrevivencia de plántulas, la sequía puede influir negativamente en el crecimiento de éstas, por ejemplo, (Hooper, Condit, & Legendre, 2002), encontraron que en los tratamientos en los cuales se podó tres veces el pasto, las plántulas retardaron su crecimiento al verse sometidas a una mayor radiación, temperatura y menor humedad, mientras que en los tratamientos con sombra artificial del 75 y 95% se presentó una mejor respuesta en el crecimiento de estas especies. En otro experimento similar se obtuvo un crecimiento hasta tres veces mayor durante la época seca. (Vargas, 2008)

En la guía de restauración de (Vanegas, 2016) se menciona que en un estudio realizado para los bosques tropicales secos de Veracruz, (Suárez & otros, 2012)) determinaron las especies nativas que los pobladores locales identificaron como útiles para la restauración (especies con diversos usos: alimenticios, maderas, combustibles, útiles para la vida silvestre o para la construcción de viviendas rurales), concluyeron que los pobladores locales tienen mucho conocimiento sobre las funciones de los árboles en el paisaje y las especies aptas para iniciar un programa de restauración o reforestación, la población local por lo general posee



conocimiento sobre técnicas de propagación; por su parte (De Vente, Reed, Stringer, Valente & Newig, 2016) realizaron un estudio con el objetivo de determinar cuáles son las claves del éxito en los procesos participativos de gestión ambiental.

Como resultado exponen que lograr la participación de la sociedad es posible si se atienden los siguientes puntos: 1) seleccionar cuidadosamente a los participantes (que representen los intereses de la mayoría), 2) que la participación sea atractiva y fácil, 3) fomentar la confianza (generar un ambiente de respeto mutuo, que todos los participantes pueden expresarse libremente), 4) proporcionar a los participantes información y el poder de decisión, 5) el uso de la facilitación profesional independiente y los métodos estructurados de captación de información, 6) promover el compromiso a largo plazo (que los participantes se sientan parte del proyecto), y 7) adaptar el lenguaje, la ubicación y el diseño en función del entorno de los participantes (tener referencia de los problemas existentes y fijar metas claras. (Vanegas, 2016)

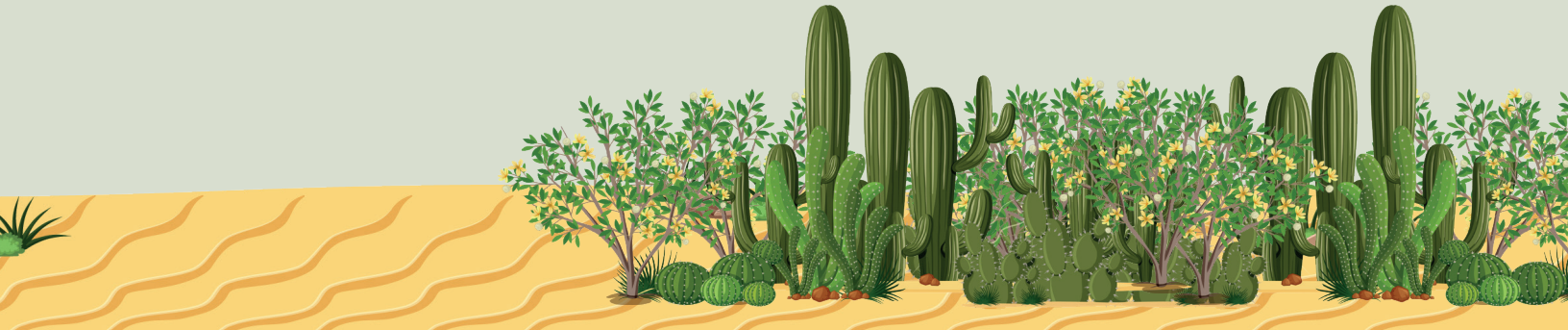
Otro de los principales problemas de la restauración del BST es la escasez de material idóneo y de calidad que permita abastecer los procesos de restauración en el área. Así mismo, es una prioridad la consolidación de un mapa de transferencia de semillas (dar una breve explicación de su significado) del cual ya existe un avance, así como guías de protocolos de propagación para los restauradores (Cerrón, Fremout, Atkinson, Thomas & Cornelius, 2019) en (Vanegas, 2016).

En el país se ha ido avanzando en procesos restauración a escala de paisaje en BST como lo es el Plan de restauración de BST de la Central Hidroeléctrica El Quimbo en el departamento del Huila, sobre un área de 11079 has, proceso que viene siendo desarrollado por Enel-Emgesa y la Fundación Natura desde 2014 y con un plazo de ejecución hasta 2038, este proceso de restauración hace parte de la medida de compensación ambiental por la sustracción de parte de la reserva forestal de la amazonia y el aprovechamiento forestal para el llenado del embalse.

Esta línea tiene como propósito avanzar en procesos orientados a la restauración de bosque seco tropical degradado o transformado por diferentes disturbios generados por acción antrópica hacia el incremento de cobertura, generación de conectividad de los fragmentos, de paisajes, recuperación de estructura y funcionalidad, conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos con un enfoque participativo dirigido a ejecutar estrategias de restauración según los tres enfoques definidos en el Plan nacional de restauración (Minambiente, 2015), que permita que las zonas transformadas se recuperen y mantengan la capacidad ecosistémica o parte de ella (composición, estructura y función), para suplir la demanda de bienes y servicios ecosistémicos, mitigar los efectos del cambio global e incrementar el capital natural.

Metas y acciones

La línea de restauración tiene cinco metas, la primera hace referencia a la identificación de áreas priorizadas para la restauración del BST de Colombia a escala regional y nacional; pretende zonificar y priorizar al menos 200.000 ha (30%) de BST para la futura implementación de acciones de restauración considerando, entre otros, escenarios de uso sostenible. La segunda articulada a las metas de neutralidad de la degradación de los suelos a 2030 que incluye acciones de restauración y manejo de suelos y que se han priorizado para las regiones caribe y andina en las zonas con procesos erosivos en BST, la tercera trabajará por el incremento de la cobertura del BST mediante seis acciones, entre las que se incluye: Diseño de estrategia para inversión en restauración del BST con los fondos disponibles (SGR, el FCA, FONAM y otros), el diseño e implementación de por lo menos cinco (5) planes piloto para la restauración ecológica del BST para lograr la conectividad de los remanentes, que incluyan un enfoque participativo y productivo; incrementar al menos el 10% (70.000 ha) de la cobertura actual del BST a través de proyectos de restauración ecológica a escala regional y del paisaje, conformar la red de viveros de especies nativas del BST para apoyar los procesos de restauración. La cuarta meta, se enfoca en la consolidación de un sistema



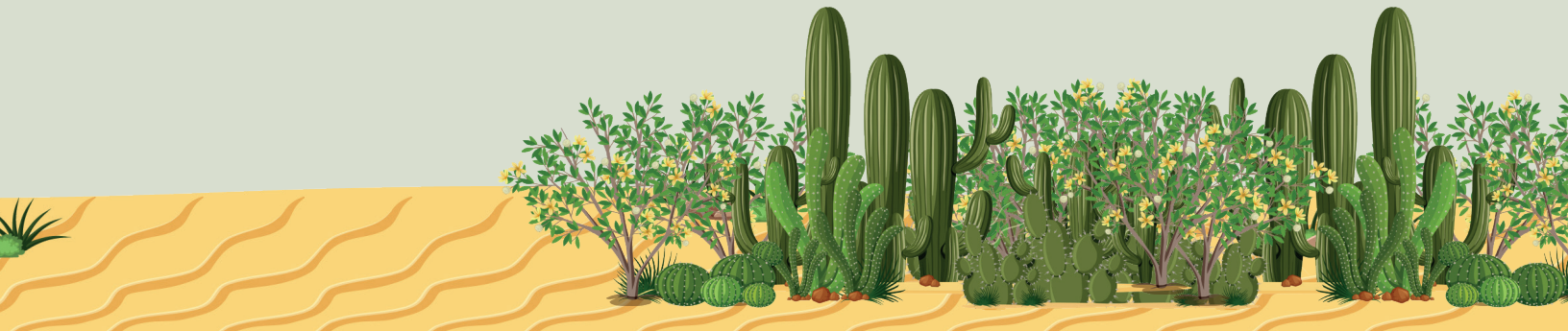
de registro de la restauración vinculado al monitoreo de procesos de restauración del BST. Finalmente, la quinta, espera que al 2030 estará implementado un programa de arbolado urbano en las áreas urbanas del BST en Colombia.

A continuación, se presentan las metas, acciones plazo y responsables.

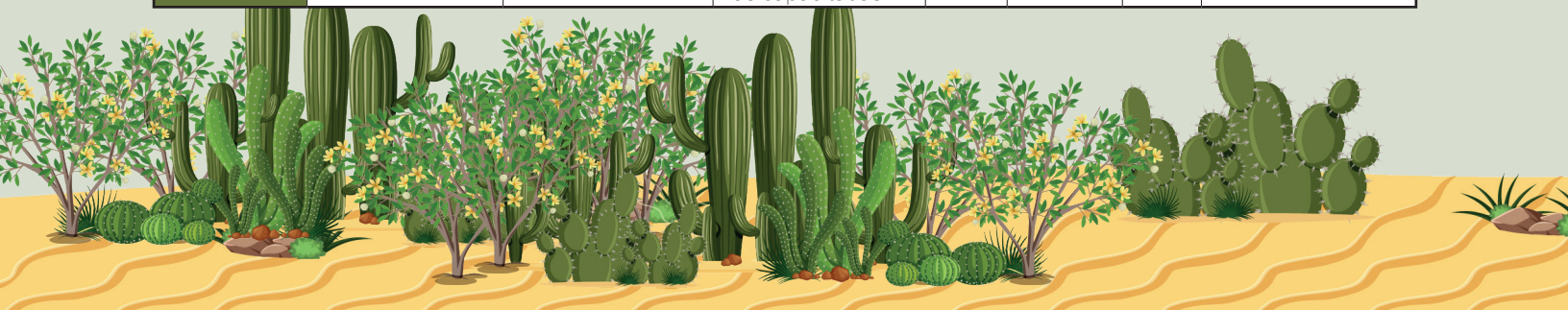
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN							
	Meta 1. Identificación de áreas priorizadas para la restauración del BST de Colombia a escala local, regional y nacional	Definir los criterios para la priorización de áreas de restauración con base en información biótica, abiótica, socioeconómica y cultural.	Documento con los criterios de priorización a diferentes escalas	x	x		**Líderes:** MINAMBIENTE, Institutos de investigacion del SINA (IAvH, invemar), CARs, IDEAM, ANLA
		Zonificar y priorizar el 30 % del área de BST para implementación de acciones de restauración considerando, entre otros, escenarios de uso sostenible	Memoria técnica del proceso de zonificación y priorización a escala nacional / regional/ local				**Acompañantes:** IGAC,Comunidades, Universidades-Academia, Centros de investigación, Gremios. ONGs
			Número de hectáreas priorizadas para acciones de restauración	x	x	x	
	Meta 2. Avanzar en metas de neutralidad de la degradación de los suelos a 2030 que articulan acciones de restauración y manejo de suelos y que se han priorizado para las regiones caribe y andina en las zonas con procesos erosivos en BST	Apoyar los proyectos identificados en región Caribe y Andina y gestionar recursos para nuevos proyectos	No. de hectáreas en proceso de restauración de suelos degradados por erosión en BST	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE-CARS, ENTIDADES TERRITORIALES, SECTORES PRODUCTIVOS



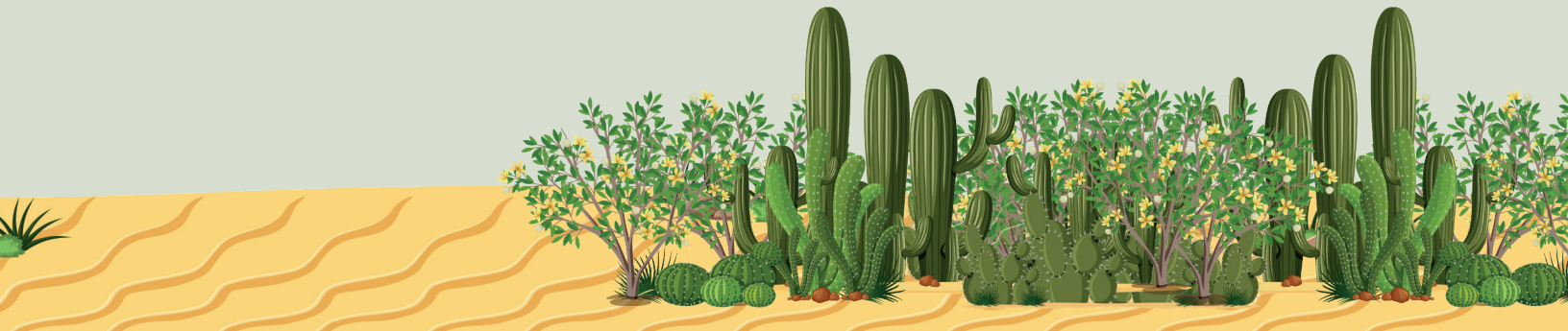
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN	Meta 3. Incremento de la cobertura del BST mediante diferentes estrategias de restauración	Diseñar la Estrategia financiera para inversión en restauración del BST con los fondos disponibles (SGR, el FCA , FONAM y otros)	Estrategia financiera para la restauración del BST	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, FONAM, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA, IAVH, INVEMAR, CARS, ANLA, SGR, DNP, MINCIENCIAS, MINAGRICULTURA, FINAGRO, Academia, Agrosavia
		Diseñar e implementar al menos cinco (5) planes piloto para la restauración ecológica del BST en todas sus regiones y que incluyan un enfoque participativo y productivo.	Número de planes piloto de restauración formulados e implementados				**Acompañantes:** Universidades-Academia, Gremios, comunidades, empresas con obligaciones de compensación, Cooperantes Entidades Territoriales, ONGs
			Hectáreas en proceso de restauración a través de los planes piloto				
			Personas / instituciones involucradas en procesos de restauración				
		Incrementar minimo el 10% (aprox 100.000 ha) de la cobertura actual del BST a través de proyectos de restauración ecológica a gran escala	Número de proyectos de restauración a gran escala (a escala de paisaje) en proceso de implementación	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, ANDI, INSTITUTOS DE INVESTIGACION DEL SINA (IAVH, IDEAM, INVEMAR) , CARS, ANLA,MINAGRICULTURA, FINAGRO, Agrosavia, GREMIOS,ONGs
			Hectáreas en proceso de restauración				



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN			Número de personas e instituciones involucradas en los proyectos de restauración a gran escala Número de incentivos e instrumentos diseñados e implementados en los proyectos de restauración				**Acompañantes:** Universidades-Academia, comunidades, Cooperantes , empresas responsables de compensación.Entidades Territoriales.
		Elaborar herramientas técnicas para orientar la implementación de proyectos de restauración del BST a escala local, regional y nacional	Documentos técnicos sobre herramientas para la restauración del BST que incluyan: Diagnóstico del área, diseño, implementación y mantenimiento de estrategias, selección de especies, monitoreo, participación local	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (IAVH, IDEAM, INVEMAR) Autoridades Ambientales regionales y locales **Acompañantes:** Universidades-Academia, ONGs, Empresas, comunidades, Cooperantes, Entidades Territoriales
			Herramienta virtual para guiar procesos de restauración (página, sistema)				
		Diseñar e implementar una estrategia para el fortalecimiento de capacidades locales en restauración ecológica del BST	Estrategia de fortalecimiento de capacidades implementada	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, CARS, SENA, MINEDUCACIÓN, MINAGRICULTURA, Universidades-Academia, Entidades Territoriales **Acompañantes:** ONGs, Empresas, comunidades, Cooperantes
			Número de eventos (cursos-talleres) locales, regionales y nacionales realizados				
			Un programa de enseñanza a nivel de tecnología o media en restauración ecológica				
			Número de personas capacitadas				



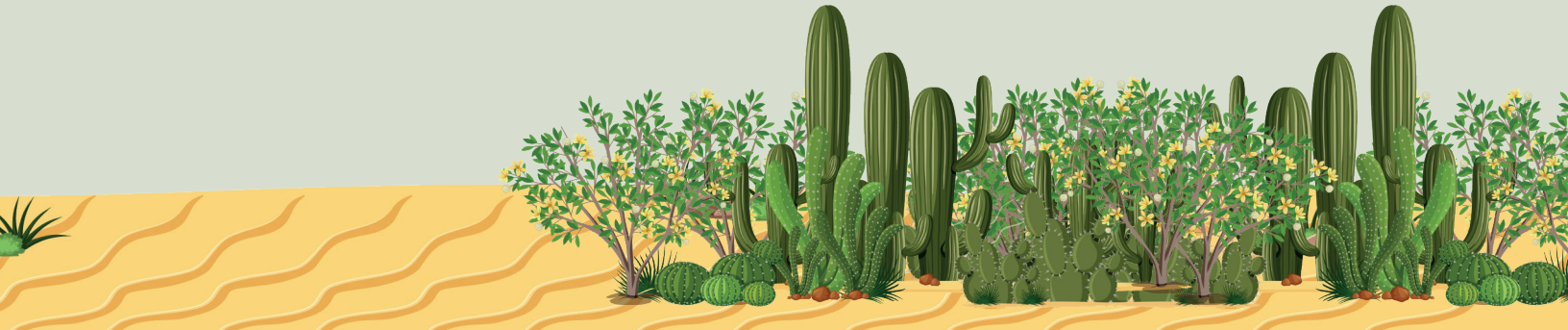
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN			Número de municipios, regiones (CARs) involucradas en la estrategia				
		Conformar la red de fuentes semilleras/viveros de especies nativas del BST para soportar los procesos de restauración	Red de fuentes semilleras/ viveros para el bosque seco Especies propagadas -Areas semilleras identificadas Número de fuentes semilleras/viveros y organizaciones vinculadas a la red	x	x		**Líderes:** MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN, MINAGRICULTURA, ICA, Agrosavia, CARS, Autoridades Ambientales regionales y locales **Acompañantes:** Universidades-Academia, jardines botánicos, ONGs Empresas y gremios, organizaciones comunitarias, Cooperantes, Entidades Territoriales , interesados
		Conformar un acuerdo multisectorial vinculante para el incremento de áreas restauradas en el BST	Eventos de formulación colectiva del acuerdo Documento de acuerdo multisectorial Número de actores/instituciones involucrados	x			**Líderes:** MESA NAL. DE RESTAURACION, MINAMBIENTE, INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA (IAVH, IDEAM, INVEMAR), Minagricultura, Agrosavia, CARS, ANDI, ANLA **Acompañantes:-** Comunidades, Academia- Universidades-ONGs, Empresas y gremios, interesados



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN		Diseñar un sistema de registro de la restauración de BST asociado a monitoreo participativo para las acciones de restauración del BST a nivel local, regional y nacional	Participación activa de los involucrados Guías y protocolos de monitoreo de la restauración del bosque seco Sistema de registro y monitoreo diseñado y en implementación. Número de entidades y comunidades involucradas en el proceso de monitoreo de la restauración				
	Meta 4. Consolidación de un sistema de registro de la restauración vinculado al monitoreo de procesos de restauración del BST.			x	x	x	**Líderes:** MESA NAL. DE RESTAURACION, MINAMBIENTE, Institutos de investigación (IDEAM, IAVH, INVEMAR) , CARS, ANLA, ANDI, organizaciones comunitarias y gremiales **Acompañantes:** Universidades-Academia, sectores y Gremios, ONGS, interesados
	Meta 5. Programas de arbolado para las áreas urbanas del BST de Colombia	Realizar diagnósticos y zonificaciones sobre el estado actual del arbolado en las áreas urbanas del bosque seco	Número de áreas urbanas con diagnóstico y zonificación del arbolado	x	x		**Líderes:** MINAMBIENTE, AAU, CARs, Alcaldías, donde aplique gobernaciones, EPAs **Acompañantes:** Universidades-Academia, ONGs, jardines botánicos, empresas de servicios públicos, otros.
		Identificar y promover la propagación de especies nativas del bosque seco para siembras en áreas urbanas	Especies potenciales identificadas para ser utilizadas en programas de arbolado	x	x	x	**Líderes:** AAU, CARs, Alcaldías, EPAs Minagricultura



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
RESTAURACIÓN			Protocolos de propagación y mantenimiento de las especies utilizadas en programas de arbolado urbano Número de especies propagadas Número de Viveros de especies para siembra en las áreas urbanas				**Acompañantes:** MINAMBIENTE, Universidades-Academia comunidades, empresas de arboricultura, ONGs, ICA
		Diseñar e implementar un programa de arbolado urbano en las áreas urbanas del BST en Colombia	Programa de arbolado urbano diseñado Número de eventos para la socializar el programa Número de alcaldías o Entidades publicas ambientales implementando el programa de arbolado urbano Número de planes de manejo de arbolado urbano Número de árboles sembrados	X	X	X	**Líderes:** AAUs, Entidades terrotiriales, EPAs, comunidades. Institutos, jardines botánicos, Universidades- Academia **Acompañantes:** MINAMBIENTE, comunidades, ONGs, empresas de servicios públicos y desarrollo urbano.



LINEA ESTRATÉGICA 4. **USO SOSTENIBLE**

Se cree que los bosques secos son sumamente importantes para la seguridad alimentaria a causa del papel directo que desempeñan en la provisión de alimentos, particularmente en tiempos de escasez y en condiciones de extrema hambruna. Además, se piensa que la ingesta nutricional de la población que habita cerca de los bosques secos está influida por la diversidad de la alimentación y los nutrientes de los alimentos silvestres (véase Ogle et al. 2001; Chidumayo y Marunda 2010; Shackleton et al. 2011) en (CIFOR, 2014).

Según (Jiménez & Estupiñán, 2012) las especies usadas por las comunidades campesinas del Caribe son en sus mayoría especies arbóreas útiles para Construcción con 223, seguida de Comestible (96), Medicinal (81), Leña (75) y Tecnológico (61). En total encontraron 363 especies arbóreas con registro de uso en el Caribe colombiano, que corresponden a 66 familias y 251 géneros. Las familias con mayor número de especies útiles fueron Leguminosae sensu lato (71 especies), Arecaceae (33), Rubiaceae (15) Moraceae (14) y Euphorbiaceae; los géneros más ricos en especies leñosas útiles fueron Tabebuia (7 especies), Annona (6), Bactris (6), Senna (5) y Coccoloba (5)

(Lopez & Rojas, 2019) afirman que hoy se cuenta con conocimiento de más de 364 especies vegetales del Bosque seco que presentan potencialidad en la obtención de Productos forestales no maderables -PFNM- y que requieren de ser incorporados a estos sistemas productivos, logrando el establecimiento de esquemas de negocios verdes y generación de empresas de biocomercio sostenible.

Los bosques secundarios presentan importancia por ser proveedores de servicios ecosistémicos, contribuyen disminuyendo la erosión, además por la presencia de varias leguminosas, aportan en una tasa neta de fijación de nitrógeno atmosférico, así como la fijación de carbono, por lo que se constituyen en un escenario de trabajo y experimentación para efectuar practicas orientadas a la rehabilitación y restauración de los bosques secos. Diversos estudios han mostrado como estos bosques también juegan un papel importante como refugios de biodiversidad, así como para la obtención de beneficios directos como son algunos productos forestales no maderables (alimento, fibras, medicinas, tintes y otros).

Algunas especies representativas de esta vegetación son: Guacimo (Guazuma ulmifolia Lam.), Balso (Ochroma pyramidale), Mosqueros (Croton hibiscifolius Spreng., Croton schiedeanus Schltdl.), Pringamosa (Cnidoscolus urens (L.) Arthur), Piñon (Jatropha curcas L.), Cruceto (Randia aculeata L.), Naranjillo (Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutch.), Zurrumbo (Trema micrantha (L.) Blume) y varias leguminosas que son invasoras en el territorio y que amerita iniciar procesos de erradicación como son: pela (Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.), Leucaena (Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit) y Algarrobo (Prosopis juliflora (Sw.) DC.), buscando promover la propagación de especies nativas de leguminosas.

Por su parte, en el informe del proyecto "uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos para garantizar el flujo de servicios ecosistémicos y mitigar procesos de deforestación y desertificación en Colombia" ejecutado por PNUD (PNUD, 2019) se apoyaron organizaciones en el caribe, en La Guajira con cadenas productivas de cacao negro y blanco, ñame, panela y bijao, en Bolivar con plátano, aguacate, hortalizas, cacao, ñame; productos de agrobiodiversidd como frijoles, diferentes tipos de ñame, culantro, bijao, además de agregación de valor al producto harina de diferentes especies, se tiene un catálogo de productos sostenibles y de la biodiversidad de los bosques secos y organizaciones comunitarias trabajando en los usos y negocios verdes como el turismo de naturaleza.

En el primer taller de trabajo en 2017 para la formulación del programa se identificaron muchos usos del bosque seco como medicinales: smilax, anamú, cordoncillo, cincollagas, chulupas, gulupa, jobo, zapotes, guamos. Especies para instrumentos musicales: palma de cuezco,



saberes y sabores del bosque. Frutos: Corozo, guayaba, anones, pitayas, piñuela, tapaculos; Leña: Mirtáceas, Guazuma; Ornamentales (orquídeas y anturios; Forrajeras, fibras (palmas), Ecoturismo. Artesanías de palma (en Montes de Maria); Totumo e Iraca.

En cuanto al portafolio de negocios verdes se incluye el de Frutos del bosque seco en Sucre. Este negocio se centra principalmente a la producción de frutas, transformación y comercialización de pulpa de frutas de especies nativas de la región caribe como lo son la cereza, el corozo, zapote, guayaba agría y dulce, mango de hilacha. Adicionalmente, produce plántulas de estas especies y a través de acuerdos comerciales las entrega a productores, asociaciones de productores brindándoles asesoramiento en el manejo de los cultivos de estas especies. – CARSUCRE (Minambiente, 2017)

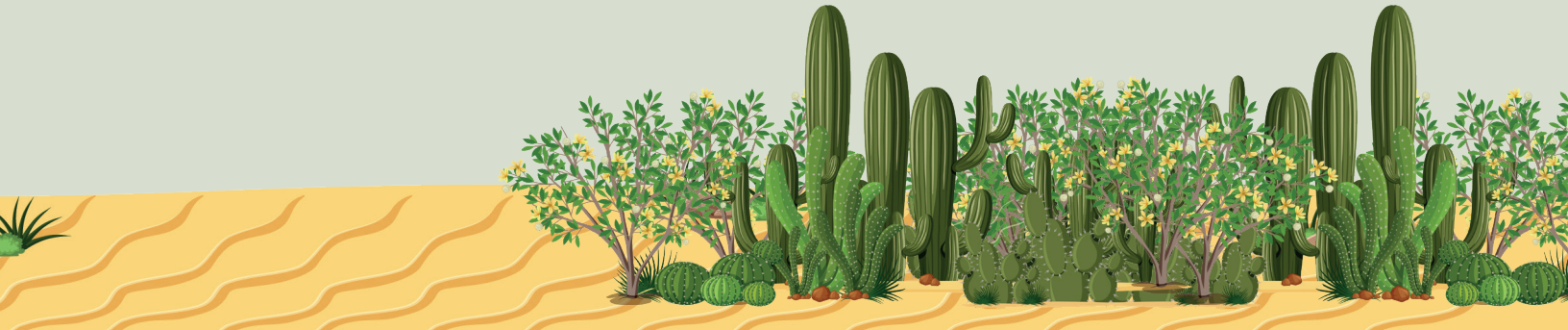
En cuanto a iniciativas de turismo de naturaleza que sería una de las categorías mas representativas y potenciales para incluir en negocios verdes se podría por ejemplo mencionar en el valle del cauca iniciativas que se tienen en torno al bosque seco como Hacienda Chimbilaco en el municipio de Yotoco, PNR El Vínculo - Buga, Jardín Botánico Juan María Céspedes - Tuluá, Laguna de Sonso - Buga, Hacienda El Hatico- Cerrito. Zarzal también tiene un relicto importante de bst con especies que tienen potencial para restauración como el caracolí.

Esta línea es una estrategia de conservación que permite identificar, diseñar e implementar de manera participativa, modelos de producción, manejo y aprovechamiento que logre un balance entre los intereses económicos y socioculturales frente a los bienes y servicios del BST, manteniendo su biodiversidad y resiliencia para soportar el bienestar humano a largo plazo.

Metas y acciones

Las metas tienen que ver con la identificación de alternativas agroecológicas de manera participativa, para garantizar el bienestar social y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos en áreas del BST que incluye acciones de diseñar e implementar herramientas para la valoración integral de productos y servicios ecosistémicos provistos por el BST;Diseñar e implementar herramientas para la valoración integral de productos del BST , proyectos agroecológicos, Fortalecer modelos de desarrollo sostenible en áreas de BST a partir de la identificación de prácticas productivas sostenibles la otra meta tiene que ver la implementación de Sistemas de aprovechamiento y cadenas de valor de los recursos naturales del BST y acciones orientadas a identificación, divulgación y promoción de los productos forestales no maderables del Bosque Seco y otros bienes y servicios ecosistemicos del BST con potencial de uso, elaborar protocolos de aprovechamiento sostenible de bienes y servicios ecosistémicos con potencial de uso, con base en criterios ecológicos, socio-económicos y culturales, implementar sistemas de aprovechamiento y cadenas de valor para bienes y servicios ecosistémicos del bosque seco, identificados con potencial de uso. Fortalecer capacidades para el aprovechamiento sostenible, sistemas de producción y mercados potenciales, para los bienes y servicios ecosistémicos del bosque seco, protegiendo el conocimiento tradicional, implementar incentivos para la conservación del BST con base en el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios, Realizar estudios piloto de bioprospección de la biodiversidad del BST para potencializar la bioeconomía local, diseñar e Implementar incentivos, cadenas de valor y negocios verdes para las alternativas agroecológicas en áreas de BST la Divulgación y promoción de los productos forestales no maderables del Bosque Seco para poder crear demanda, desarrollar proyectos agroecológicos, estímulos e incentivos económicos. Desarrollo de cadenas de valor sostenible de Productos forestales no maderables y proyectos ecoturísticos en Bosque Seco que posibiliten ingresos a comunidades de manera sostenible y desarrollar, identificación, divulgación y promoción de los productos forestales no maderables del Bosque Seco y otros bienes y servicios ecosistémicos del BST con potencial de uso.

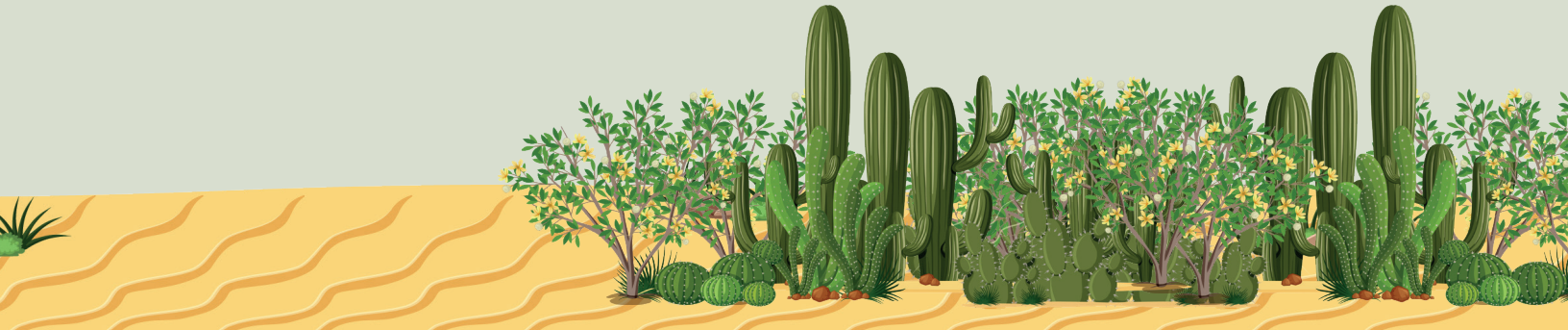
A continuación, se presenta la tabla con metas, acciones, indicadores y responsables



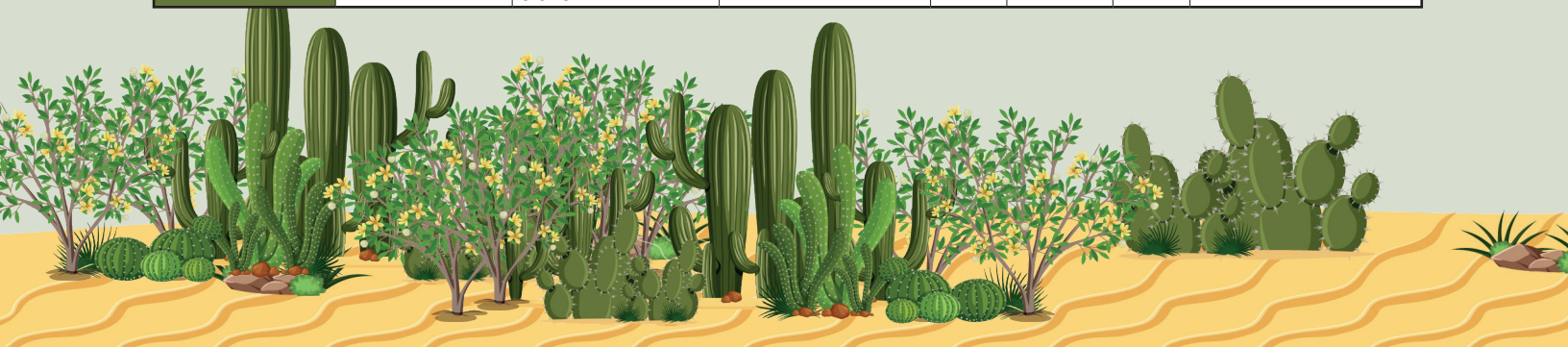
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
USO SOSTENIBLE	Meta 1. Alternativas agroecológicas identificadas y priorizadas de forma participativa, para garantizar el bienestar social y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos en áreas del BST	Diseñar e implementar herramientas para la valoración integral de productos y servicios ecosistémicos provistos por el BST	Número de productos y servicios ecosistémicos valorados integralmente en area de influencia del BST	X	X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, MINAMBIENTE, IAvH, Institutos de investigación, autoridades ambientales regionales y locales, UNIVERSIDADES- ACADEMIA-CENTROS DE INVESTIGACIÓN, MINCIENCIAS,
			Número áreas de BST identificadas	X	X	X	**Acompañantes:** Gremios Agricolas, madereros, ganaderos, mineros , MGS, ONGs Entes territoriales
		Diseñar e implementar herramientas para la valoración integral de productos del BST	Número de indicadores para la valoración integral de productos y servicios ecosistémicos				**Líderes:** Agrosavia, Minambiente MINAGRICULTURA, institutos y centros de investigación (IAVH, otros) Acompañantes: Gremios, entes territoriales
		Diseñar e implementar proyectos agroecológicos con sostenibilidad económica en áreas de BST	Número de proyectos agroecológicos diseñados y en proceso de implementación Cinco planes de negocios, con base en alternativas agroecológicas, implementados en cada región del BST		X	X	**Líderes:** Agrosavia, Minambiente MINAGRICULTURA, institutos y centros de investigación (IAVH, otros), entes territoriales **Acompañantes:** Mesa de ganadería, ONGs, Gremios Agricolas, madereros, ganaderos, mineros,- cooperantes



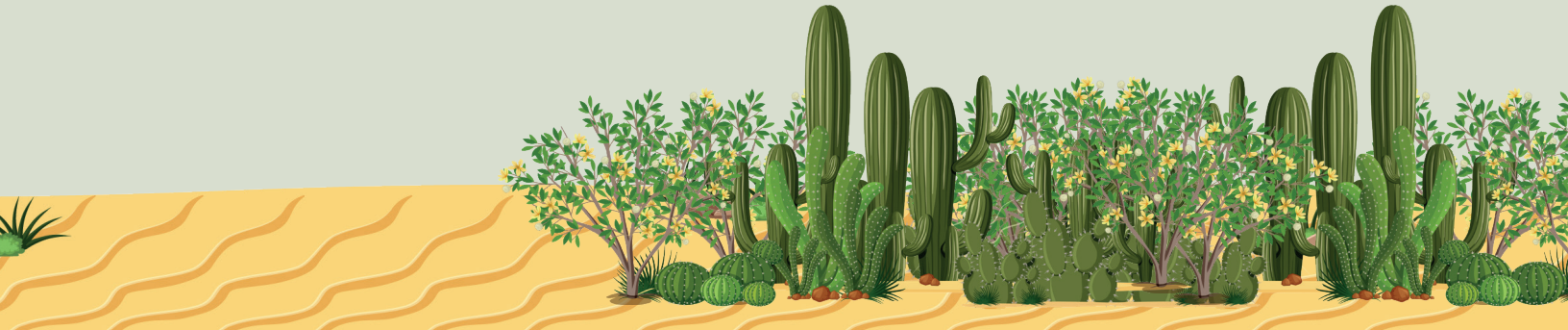
LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
USO SOSTENIBLE		Diseñar e Implementar incentivos, cadenas de valor y negocios verdes para las alternativas agroecológicas en áreas de BST	Incentivos económicos diseñados y en proceso de implementacion por región Cadenas de valor implementadas en cada región Iniciativas de negocios verdes implementados en cada región		X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, autoridades ambientales regionales y localesS, MINAMBIENTE, IAVH, cooperantes **Acompañantes:** Gremios, Mesas, cadenas productivas, de ganadería, ONGs,
		Fortalecer modelos de desarrollo sostenible en áreas de BST a partir de la identificación de prácticas productivas sostenibles	Número de prácticas productivas identificadas incluidos NV Modelos de desarrollo sostenible fortalecidos	X	X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAMBIENTE, COOPERANTES, organizaciones comunitarias y empresarios, MINAGRICULTURA,Institutos de investigación, Autoridades ambientales regionales y locales **Acompañantes:** Gremios, cadenas productivas, MGS, ONGs, entes territoriales
	Meta 2. Sistemas de aprovechamiento y cadenas de valor de los recursos naturales del BST fortalecidas e implementadas, para potencializar la bioeconomía local	Identificación, divulgación y promoción de los productos forestales no maderables del Bosque Seco y otros bienes y servicios ecosistemicos del BST con potencial de uso	Número de bienes y servicios potenciales identificados para uso y aprovechamiento	X	X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, IAVH- Autoridades ambientales regionales y locales, MINAMBIENTE, organizaciones



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
USO SOSTENIBLE							**Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, CADENAS PRODUCTIVAS, Mesa de ganadería sostenible, ONGs
		Elaborar protocolos de aprovechamiento sostenible de bienes y servicios ecosistémicos con potencial de uso, con base en criterios ecológicos, socio-económicos y culturales	Número de Protocolos para aprovechamiento sostenible de productos y servicios del BST		X	x	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, MINAMBIENTE, Autoridades ambientales regionales y locales , Institutos y centros de investigacion, IAVH, Comunidades-organizaciones, MINCIT, SENA **Acompañantes:** Gremios, cadenas productivas , ,Mesa de ganadería, ONGs, cooperantes
		Implementar sistemas de aprovechamiento y cadenas de valor para bienes y servicios ecosistémicos del bosque seco, identificados con potencial de uso.	Sistema de aprovechamiento de Recursos implementados a nivel regional Numero de cadenas de valor implementadas			X	**Líderes:** Agrosavia, MINAMBIENTE, MINAGRICULTURA, cadenas productivas IAVH,SENA, ORGANIZACIONES COMUNITARIAS **Acompañantes:** Gremios, Mesa de ganadería sostenible, ONGs ANDI
		Fortalecer capacidades para el aprovechamiento sostenible, sistemas de producción y mercados potenciales, para los bienes y servicios ecosistémicos del bosque seco, protegiendo el conocimiento tradicional	Numero de Eventos y talleres de fortalecimiento realizados por región.	X	X	X	**Líderes:** Agrosavia, Autoridades ambientales regionales y locales, MINAGRICULTURA INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN,. Comunidades Indígenas y campesinas



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
USO SOSTENIBLE			Comunidades fortalecidas				**Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, CADENAS PRODUCTIVAS, ORGANIZACIONES, MGS, ONGs
		Implementar incentivos para la conservación del BST con base en el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios	Incentivos implementados por región.			X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, entes territoriales, Autoridades ambientales regionales y locales **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, MGS, cadenas, ONGs
		Realizar estudios piloto de bioprospección de la biodiversidad del BST	Numero de estudios de bioprospección Número de productos derivados de los estudios de bioprospección		X	X	Líderes Agrosavia, MINAGRICULTURA, Universidades Institutos y centros de investigación, MINCIENCIAS **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE MGS, ONGs
	Meta 3. Seguimiento de los modelos de producción y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del BST	Generar seguimiento de los modelos de producción y el aprovechamiento sostenible del BST	Protocolo de seguimiento a nivel nacional y regional		X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, ACADEMIA, autoridades ambientales regionales y locales, ENTES TERRITORIALES **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, MGS, ONGs



LÍNEA ESTRATÉGICA	Metas	Acciones	Indicadores	Plazo			actores
				Corto	Mediano	Largo	
USO SOSTENIBLE		Implementar herramientas piloto para el seguimiento de los diferentes modelos de aprovechamiento y uso sostenible a nivel regional	Pilotos implementados en por región de BST		X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACION, autoridades ambientales regionales y locales **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, MGS, ONGs
		Identifiautoridades ambientales regionales y locales modelos agroecológicos y proyectos sostenibles para las areas agropecuarias aledañas a bosque seco-	Modelos agroecologicos dentificados agroecologicos identificados proyectos sostenibles en áreas agropecuarias	X	X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, autoridades ambientales regionales y locales, Academia, universidades, institutos y centros de investigación, ONGS, comunidades **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, entes territoriales, ONGs
		Identifiautoridades ambientales regionales y locales indicadores de sostenibilidad de los modelos de aprovechamiento y uso sostenible del BST	Número de indicadores de sostenibilidad a nivel regional		X	X	**Líderes:** Agrosavia, MINAGRICULTURA, Institutos y centros de investigación, Academia **Acompañantes:** Gremios, MINAMBIENTE, mesa de ganadería sostenible, cadenas productivas, ONGs



LÍNEA ESTRATÉGICA 5. **GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO**

Según CIFOR (CIFOR, 2014) la investigación debería enfocarse inicialmente en cómo determinados bosques secos proporcionan servicios de apoyo y adaptación a las poblaciones locales, y cómo esos servicios se pueden ver afectados por el cambio climático. Este conocimiento podría ser utilizado a continuación para demostrar dónde son importantes los bosques secos para la adaptación de los humanos, lo que sería útil como ayuda a los que formulan las políticas para incorporar más los bosques como una prioridad en las estrategias de adaptación

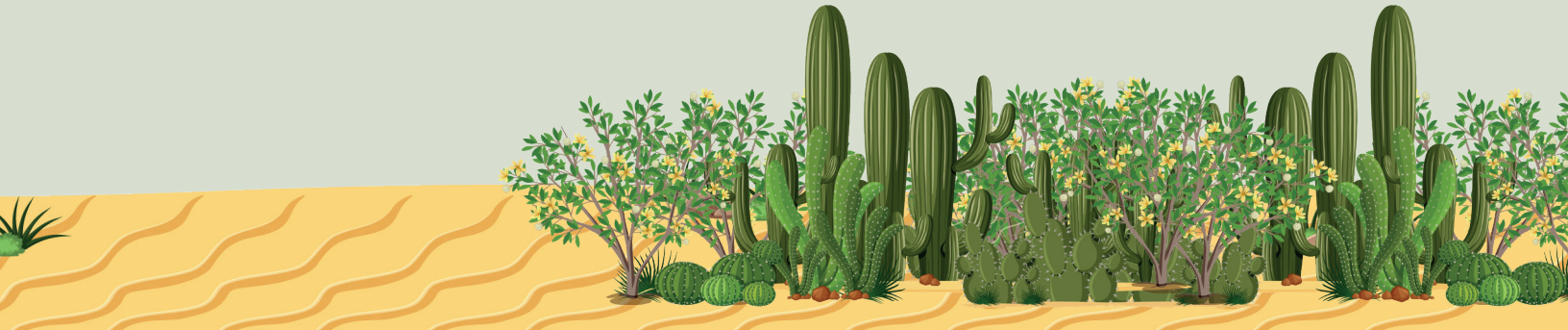
Una de las características más particulares de los BST es su estacionalidad entre épocas secas y épocas de lluvia. Los modelos de cambio climático predicen cambios sustanciales en los regímenes de lluvia en estas regiones, poniendo de manifiesto el incremento en las temperaturas y un incremento en los tiempos de sequía. De acuerdo con Allen et al. 2017, (Allen y otros, 2017) explorando la hipótesis que los BST serán muy sensibles a estos efectos, debido especialmente porque son bosques limitados en el recurso agua y muy cercanos a los umbrales climáticos esperados, concluyeron que la estructura y función del BST cambiará en la medida que los periodos de sequía sean más severos y frecuentes. En particular, resultarán reduciendo el almacenamiento de carbono del sistema, tal como ha sido en el Bosque Amazónico. Esto mismo alterará los patrones de la Biodiversidad y el rango de distribución de las especies. Se disminuirá el potencial del ecosistema para autoregenerarse y para el crecimiento de bosque secundario. En definitiva, se disminuirá la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos.

(Vásquez, 2017) elaboró un modelo para la distribución del BST como ecosistema proyectando escenarios de cambio climático, identificando las áreas de distribución actual del Bosque Seco Tropical que podrían perder idoneidad o mantenerse estables. En total se construyeron modelos de distribución para 437 especies de hábito arbóreo, utilizando puntos de presencia reportados en diferentes fuentes de información y la combinación de variables climáticas, edáficas y de terreno. asimismo, se elaboró un modelo para la distribución del BST como ecosistema proyectando escenarios de cambio climático.

La red (Rainfor, 2020) publicó que los bosques tropicales enfrentan un futuro incierto debido al cambio climático, pero una nueva investigación publicada en Science (Sullivan y otros, 2020) sugiere que en un mundo más cálido pueden continuar almacenando grandes cantidades de carbono, si los países limitan las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los conocimientos sobre cómo los bosques tropicales del mundo responden al clima solo fueron posibles con décadas de cuidadoso trabajo de campo, a menudo en lugares remotos. El equipo global de 225 investigadores combinó observaciones forestales en América del Sur (RAINFOR), África (AfriTRON) y Asia (T-FORCES). En cada parcela de monitoreo, se usó el diámetro de cada árbol y su altura para calcular cuánto carbono almacenaban. Las parcelas se revisitaron cada pocos años para ver cuánto carbono se estaba absorbiendo y cuánto tiempo se almacenaba antes de que los árboles murieran.

Los árboles de los bosques tropicales del mundo almacenan una cantidad de carbono equivalente a un cuarto de siglo de emisiones por combustibles fósiles. Se teme que el calentamiento global pueda reducir este almacenamiento si el crecimiento de los árboles se reduce o su muerte aumenta, lo que aceleraría el cambio climático. Un equipo internacional de investigadores midió más de medio millón de árboles en 813 bosques tropicales de todo el mundo, para evaluar cuánto carbono almacenan los bosques que crecen en diferentes condiciones climáticas. (Rainfor, 2020)



El equipo revela que a altas temperaturas los bosques tropicales continúan almacenando altos niveles de carbono, lo que demuestra que a largo plazo estos bosques podrán aguantar el aumento de calor hasta un umbral de 32 grados centígrados de temperaturas diurnas.

El Dr. Martin Sullivan, de la Universidad de Leeds y de la Universidad Metropolitana de Manchester, afirmó que "Nuestro análisis revela que, hasta cierto punto de calentamiento, los bosques tropicales son sorprendentemente resistentes a pequeñas diferencias de temperatura. Si limitamos el cambio climático, pueden continuar almacenando una gran cantidad de carbono en un mundo más cálido." Los bosques liberan dióxido de carbono a la atmósfera cuando la cantidad de carbono almacenada durante el crecimiento de los árboles es menor que la pérdida por la mortalidad y la descomposición de los árboles. (Rainfor, 2020)

A largo plazo, la temperatura tiene el mayor efecto en las reservas forestales de carbono, al reducir el crecimiento; la sequía es el segundo factor clave al matar árboles. Los investigadores concluyen que los bosques tropicales tienen una capacidad para adaptarse a algunos cambios climáticos a largo plazo, en parte debido a su alta biodiversidad, ya que las especies arbóreas más capaces de tolerar nuevas condiciones climáticas crecen bien y a largo plazo pueden reemplazar especies menos adaptadas. (Rainfor, 2020)

Esta línea de gestión del riesgo y cambio climático busca un proceso de planeación participativa interinstitucional que permita incorporar el análisis de vulnerabilidades y amenazas del territorio relacionadas con el cambio ambiental a diferentes escalas (nacional, regional, local), que pueden afectar tanto el ecosistema de BST como a la sociedad que lo habita, con el fin de generar medidas de mitigación y adaptación a fenómenos como la sequía extrema, la desertificación, incendios, erosión, invasión de especies e inundaciones.

Metas y acciones

Las metas de esta línea estratégica son Generación de conocimiento relacionado con la gestión del riesgo en el BST, identificación de escenarios, valoración del riesgo, monitoreo y comunicación, con acciones de identificación de escenarios de riesgo del BST a nivel nacional, regional y local; ejecutar acciones para BST en el marco de la estrategia nacional de gestión integral de la sequía –ENGIS (Minambiente, Cancillería, UNGRD, IDEAM, UNCCD, 2018) analizar y evaluar los riesgos en el BST a nivel regional, nacional y local, monitorear los riesgos y sus componentes (amenazas y elementos expuestos vulnerables), diseñar e implementar una estrategia de fortalecimiento de capacidades con los diferentes actores vinculados al BST sobre gestión de riesgo y cambio climático, generar una estrategia de comunicación y apropiación social con las comunidades locales sobre la importancia de la gestión del Riesgo y Cambio climático en el BST; la segunda meta es el Diseño e implementación de medidas de reducción del riesgo, mitigación y adaptación al cambio climático para el BST con acciones de diseño e implementación de proyectos de reducción del riesgo de tipo correctivo y prospectivo; desarrollar acciones de adaptación y mitigación de cambio climático del sector forestal para BST y por último la meta de diseño de contar con procesos de manejo de desastres del bosque seco diseñados e implementados a nivel regional y local que incluye acciones de diseñar el plan de respuesta a emergencias y el plan, programa o acciones de recuperación, gestionar acciones en el marco de la mesa de sequía que se propone en la ENGIS, la comisión de incendios forestales en el marco del comité de comunicación del riesgo y las instancias relacionadas con prevención del riesgo de desastres.

A continuación, se presenta la tabla con la metas, acciones, indicadores y responsables.

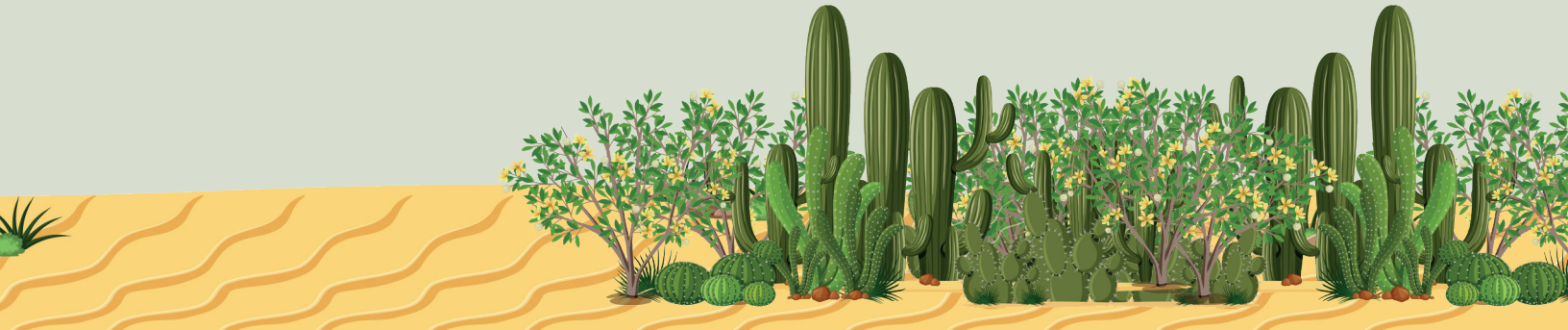


LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO	Meta 1. Generación de conocimiento relacionado con la gestión del riesgo en el BST: Identificación de escenarios, valoración del riesgo, monitoreo y comunicación	Identificar los escenarios de riesgo del BST a nivel nacional, regional y local	Base de datos con los actores institucionales y comunitarios relacionados con la gestión del riesgo y cambio climático	x	x	x	**Líderes:** La unidad nacional de Gestión de riesgo de desastres UNGRD, y los comités departamentales y municipales, Autoridades ambientales regionales y locales, Comunidades. Entidades Territoriales. **Acompañantes:** MinAmbiente, Institutos y centros de investigación
			Documento por región de BST sobre los escenarios de riesgo y los elementos que la conforman (amenazas, vulnerabilidades)				
			Número de comisiones técnicas dentro de los consejos territoriales de gestión de riesgo para la articulación de actores por escenario de riesgos identificados en el BST a nivel local, regional, y nacional.				
		Ejecutar acciones para BST en el marco de la estrategia nacional de gestión integral de la sequía -ENGIS	Acciones adelantadas de la ENGIS	X	X	X	**Líderes:** Minambiente, autoridades ambientales regionales y locales, Institutos y centros de investigación, entidades de la UNGRD, Academia, Minagricultura, sectores productivos, **Acompañantes:** comunidades, gremios, ONGS, otros ministerios.
		Analizar y evaluar los riesgos en el BST a nivel regional, nacional y local	Documento de evaluación de escenarios de riesgo por región de BST (inclusión de cartografía sobre la zonificación de riesgos)	x			**Líderes:** UNGRD y los comités departamentales y municipales, CARs, AAU, EPAS comunidades. Nodos de cambio climático. Sistema nacional de cambio climático

LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO			Documento de análisis del riesgo prospectivo, incluyendo modelos de cambio climático				**Acompañantes:** MinAmbiente, Institutos de investigación, sector académico
		Monitorear los riesgos y sus componentes (amenazas y elementos expuestos vulnerables)	Número de sistemas de alertas tempranas locales y regionales que incorporan indicadores de monitoreo relacionados con los escenarios de riesgo identificados	x	x		**Líderes:** UNGRD y los comités departamentales y municipales, IDEAM, CARs, AAU, EPAS comunidades. Brigadas de incendios forestales, Defensa Civil. **Acompañantes:** Minambiente, Institutos y centros de investigación. SENA, sector educativo
			Número de brigadas de incendios forestales comunitarios que apoyen los sistemas de alertas tempranas locales y regionales				
			Número de talleres de capacitación a nivel institucional y comunitario en relación con los indicadores de monitoreo del riesgo				
		Diseñar e implementar una estrategia de fortalecimiento de capacidades con los diferentes actores vinculados al BST sobre gestión de riesgo y cambio climático	Número de cursos y programas educativos para prevención del riesgo, medidas de adaptación al cambio climático del BST	x	x	x	**Líderes:** UNGRD y los comités departamentales y municipales, CARs, AAUs, EPAs, comunidades. Bomberos y brigadas de incendios forestales, defensa civil, cruz roja, nodos de cambio climático, sistema de cambio climático, SENA. **Acompañantes:** MINAMBIENTE, IDEAM, INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
			Número de eventos de capacitación y personas capacitadas				



LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO		Generar una estrategia de comunicación y apropiación social con las comunidades locales sobre la importancia de la gestión del Riesgo y CC en el BST	Documento con la estrategia de comunicación y apropiación Número de eventos de socialización de la estrategia		x	x	**Líderes:** UNGRD y los comités departamentales, Corporaciones autónomas Regionales, Sistema de cambio climático, nodos, Brigadas, Comunidades. **Acompañantes:** Minambiente, Institutos de investigación.
	Meta 2. Diseño e implementación de medidas de reducción del riesgo, mitigacion y adaptación al cambio climático para el BST	Diseñar e implementar proyectos de reducción del riesgo de tipo correctivo y prospectivo	Documento con medidas de reducción del riesgo correctivas y prospectivas para escenario de riesgo identificados, que incorpore saberes y buenas prácticas locales	x			**Líderes:** autoridades ambientales regionales y locales, Entidades Territoriales,Comunidades, sistema de cambio climático, SISCLIMA; Ministerios correspondientes. **Acompañantes:** ANDI, sectores productivos
		Desarrollar acciones de adaptación y mitigación de cambio climático del secctor forestal para BST	Base de datos con los actores institucionales y comunitarios relacionados con la gestión del riesgo y cambio climático Proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático para el BST Articulación de las medidas de reducción con los instrumentos de planificación territorial ((POTs, PBOTs y EOTs), planes de ordenación forestal, Planes de gestión de riesgo de desastres, CARs)	x	x	x	**Líderes:** Autoridades ambientales regionales y locales, Entidades públicas ambientales, Entidades Territoriales,Comunidades, SISCLIMA; Ministerios correspondientes. **Acompañantes:** ANDI, sectores productivos



LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO	Meta 3. Procesos de manejo de desastres del bosque seco diseñados e implementados a nivel regional y local	Diseñar el plan de respuesta a emergencias y el plan, programa o acciones de recuperación	Documento de plan de respuesta a emergencias y ejecución de la respuesta considerando los escenarios de riesgo identificados en el BST	x			**Líderes:** Entidades responsables para la atención de emergencias en el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres. **Acompañantes:** ANDI, sectores productivos, comunidades
		Gestionar acciones en el marco de la mesa de sequía, la comisión de incendios forestales y las instancias relacionada con prevención del riesgo	reuniones y acciones adelantadas en el marco de los espacios de gestión de riesgo y prevención de desastres	x	x	x	



LÍNEA ESTRATÉGICA 6. **GOBERNANZA**

A través de la ejecución del Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (Minambiente, 2004) se había avanzado en la inclusión del bosque seco tropical como determinante ambiental del territorio en Corpoguajira, Corpocesar y Cortolima; posteriormente a través del proyecto (PNUD, 2019) se logró con Cardique ((Resolución 1182 de 2017) (CARDIQUE, 2017), Por su parte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha incluido este ecosistema para ser considerado en los determinantes del ordenamiento territorial en la actualización que se lleva a cabo de estos instrumentos.

En el marco de la delimitación de la frontera agrícola es imprescindible proteger las áreas de especial interés ambiental y generar para la población que colinda con ellas o las ocupan, alternativas equilibradas entre medio ambiente y bienestar y buen vivir, bajo los principios de participación de las comunidades rurales y desarrollo sostenible, se espera que la planificación incluya zonas de reserva forestal, zonas de alta biodiversidad, ecosistemas frágiles y estratégicos (en este punto tiene cabida el bosque seco tropical). De hecho, en el marco del proyecto (PNUD, 2019) se apoyó la zonificación ambiental de municipios post conflicto donde se ubica bosque seco tropical.

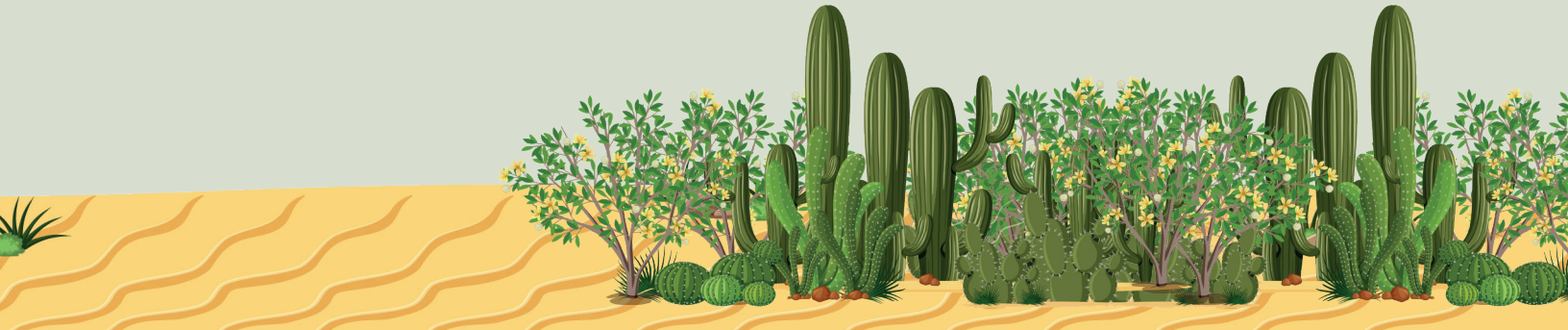
Se resalta la inclusión del bosque seco en los instrumentos de planificación, y una estrategia de comunicación que promueva la importancia del Bosque Seco, se espera que los instrumentos de planificación, como los planes estratégicos de macrocuencas donde se ubican algunas regiones de bosque seco como Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco, tengan en consideración la importancia de este ecosistema para las acciones de manejo.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Resolución 097 de 2017 (Minambiente, 2017) creó el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales –REAA- como una herramienta informativa dinámica, cuyo objetivo es identificar y priorizar ecosistemas y áreas ambientales del territorio nacional, en las que se podrán implementar Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y otros incentivos a la conservación, que no se encuentren registrados en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas –RUNAP. Además de priorizar ecosistemas y áreas ambientales a nivel nacional, permite hacer lo propio a nivel regional para diseñar e implementar Pagos por Servicios Ambientales -PSA y otros incentivos y acciones de conservación tales como son las compensaciones, la inversión del 1% establecida en la Ley 99 de 1993 (Congreso de la República, 1993), los proyectos de restauración de ecosistemas, la implementación de Proyectos de reducción de emisiones, entre otros. Asimismo, facilita el monitoreo integrado y consolidado de la implementación de los diferentes incentivos y acciones orientadas a la conservación, en todo el territorio colombiano; y por ende, brinda mayor transparencia a los usuarios y beneficiarios de tales incentivos y acciones.

Para esta línea estratégica se entiende por Gobernanza el conjunto de estrategias y acciones que les permiten a los diversos actores del territorio, articular sus intereses y responsabilidades a diferentes escalas para tomar decisiones concertadas con el fin de asegurar e incrementar la provisión de servicios ecosistémicos, bienes y procesos ecológicos mediante la planeación participativa, la descentralización, la educación ambiental y el fortalecimiento de capacidades de manera equitativa.

Metas y acciones

Las metas de esta línea se dirigen a que el programa de conservación del BST esté incorporado a los instrumentos de planificación para su implementación a nivel nacional y en las regiones del BST colombiano; con acciones del programa incluiras en los instrumentos de planificación de las autoridades ambientales regionales y las Entidades Territoriales como planes de acción



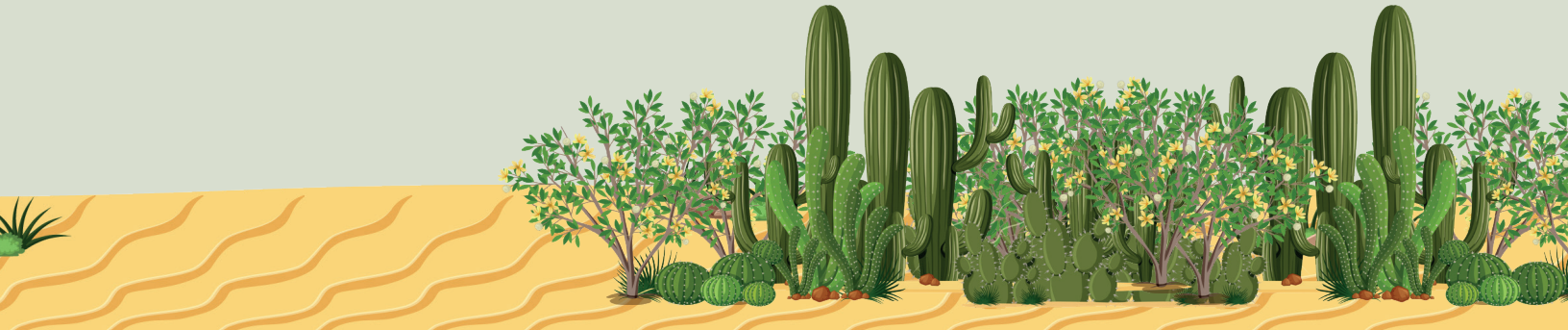
trianual de las autoridades ambientales, planes de desarrollo departamentales y municipales, planes de ordenamiento territorial (POTs, PBOTs y EOTs) y otros instrumentos de planificación comunitarios y colectivo, crear o reorganizar Mesas-Instancias regionales para la articulación, implementación y seguimiento del PNCBST

A Continuación se presenta la tabla con metas, acciones, indicadores y responsables.

LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GOBERNANZA	Meta 1. El PNCBST incorporado en los instrumentos de planificación para su implementación a nivel nacional y en las regiones del BST colombiano	Incorporar el PNCBST en los instrumentos de planificación de las autoridades ambientales regionales y las Entidades Territoriales como planes de acción trianual de las autoridades ambientales, planes de desarrollo departamentales y municipales, planes de ordenamiento territorial (POTs, PBOTs y EOTs) y otros instrumentos de planificación comunitarios y colectivos	Número de instrumentos de planificación de las autoridades ambientales regionales con el PNCBST incorporado	X	X	X	**Líderes:** Autoridades Ambientales Regionales y locales, Entidades Territoriales,comunidades
			Número de planes de acción trianual de las CAR con acciones del PNCBST				**Acompañantes:** MINAMBIENTE, Mininterior, DPS, otros ministerios
			Número de planes de desarrollo departamental y municipal con el PNCBST incorporado				
			Número de planes de ordenamiento territorial departamentales y municipales con acciones del PBGIBST				



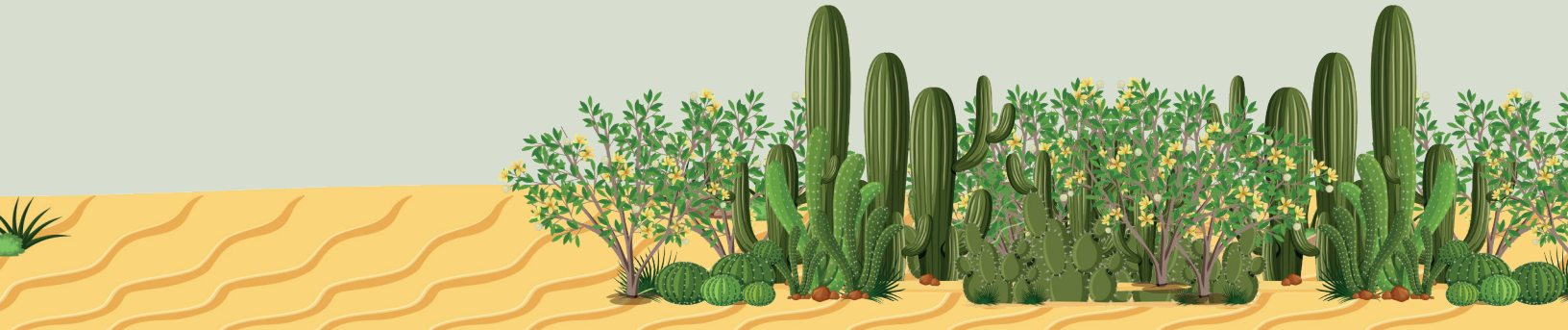
LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GOBERNANZA			Número de planes de vida y etno-desarrollo con acciones del PNCBST				
		Crear o reorganizar Mesas-Instancias regionales para la articulación, implementación y seguimiento del PNCBST	Número de mesas regionales creadas o reorganizadas para la articulación de actores, implementación y seguimiento Protocolo de seguimiento a los indicadores de cumplimiento de las diferentes Líneas estratégicas de la política incluyendo Gobernanza, identificando retos para el alcance.	x	x	x	**Líderes:** Autoridades Ambientales Regionales y locales, Entidades Territoriales, comunidades, ONGS **Acompañantes:** MINAMBIENTE, mesas existentes para gobernanza
		Fortalecer capacidades institucionales regionales y municipales para la implementación y seguimiento del PCBST	Número de talleres y eventos de socialización y apropiación del PNCBST con autoridades ambientales regionales y territoriales y comunidades étnicas y locales	x	x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, PNN, Autoridades Regionales y locales y las Entidades Territoriales, Comunidades **Acompañantes:** Entidades del SINA, Ministerios, gremios
	Meta 2. El PNCBST desde los sectores que se extienden en el bosque seco de Colombia	Crear acuerdos por el BST de Colombia con los sectores agropecuario, vivienda, minas y energía, y transporte que incorporen en la normatividad particular y transectorial acciones que permitan su conservación, uso, restauración	Mapa de actores institucionales y sectoriales por región de BST	x			**Líderes:** MINAMBIENTE, Autoridades Ambientales Regionales y locales y las Entidades Territoriales, comunidades, ministerios correspondientes



LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GOBERNANZA			Diagnóstico de línea base de las prioridades ambientales, sociales, culturales y económicas ligadas al bienestar de las comunidades Número de acuerdos e instrumentos normativos con los sectores que permitan la implementación y concertación de las estrategias de conservación, uso, restauración, gestión del riesgo del BST Número de espacios de socialización de los acuerdos e insstrumentos normativos con las comunidades				**Acompañantes:** Agrosavia, MinAgricultura, MinMinas, ANH,ANDI, sectores
	Meta 3. Apropiación social de conocimiento sobre el PNCBST a nivel regional y nacional	Caracterizar actores involucrados con el BST de Colombia (academia, sociedad civil, gremios, comunidades locales), que habitan y usan los recursos naturales del BST	Base de datos o información con la identificación de actores involucrados con el BST de Colombia	x			**Líderes:** MINAMBIENTE, PNN, Autoridades ambientales regionales y locales, Entidades Territoriales,omunidades, ministerios correspondientes, ONGS, . **Acompañantes:** ANDI, sectores



LÍNEA ESTRATÉGICA	Meta	Acciones	Indicadores	Plazo			Actores
				Corto	Mediano	Largo	
GOBERNANZA		Implementar estrategias de apropiación social de conocimiento sobre BST	Número de estrategias de apropiación social de conocimiento a nivel regional en torno al BST		x	x	**Líderes:** MinAmbiente, Sector Académico, Institutos de investigación del SINA (IAvH, Invemar, IDEAM) Redes existentes para B Seco, ENTES TERRITORIALES **Acompañantes:** Agrosavia, MinAgricultura, MinMinas, ANH,ANDI, sectores
	Meta 4. Fortalecimiento de capacidades en relación con la conservación del Bosque seco y su gestión integral.	Diseñar e implementar programas de capacitación y educación ambiental en las líneas estratégicas principales (Gestión de conocimiento, preservación, restauración y uso sostenible) de la PNCBST a nivel regional y nacional	Línea base de programas de educación ambiental y otras iniciativas ligadas a la gestión integral del BST Número de talleres de intercambio de experiencias de las diferentes iniciativas identificadas Número de programas de capacitación y educación ambiental en las líneas estratégicas de PNCBST implementados Número de regiones con los programas implementados Número de personas capacitadas		x	x	**Líderes:** MINAMBIENTE, PNN,. Autoridades Ambientales regionales y locales, INSTITUTOS Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, entes territoriales, MINEDUCACIÓN, SENA, Juntas de acción comunal, ONGS. **Acompañantes:** Redes de bosque seco (BST-Col, otras Existentes o que surjan, ENTES TERITORIALES



Bibliografía

- A. Grainger, A. T. (1996). An evaluation of the FAO tropical forest resource assessment, 1990. ***The Geographical Journal***, 162, 73–79.
- Aide, T. M., Clark, M. L., Grau, H. R., López-Carr, D., Levy, M. A., Redo, D., . . . Muñiz, M. (2012). Deforestation and Reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). ***Biotrópica***.
- Allen, K., Dupuy, J. M., Gei, M., Hulsho, C., Medvigy, D., Pizano, C., . . . Bloem, S. V. (2017). Will seasonally dry tropical forests be sensitive or resistant to future changes in rainfall regimes? ***Environmental Research Letters***, 12.
- Alvarado, D. P., & Otero, T. (2017). eas naturales de bosque seco tropical en el Valle del Cauca, Colombia: una oportunidad para la restauración. ***Biota Colombia***. doi:http://doi.org/10.21068/c2017.v18s01a01
- Álvarez-Dávila, E., Ajiaco, R. E., Buitrago, L., González, M., Laverde, O., Ortiz, R., . . . Uribe, S. (2019). ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA. En ***EVALUACIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.*** Bogotá.
- Avella, A., González, R., Diaz, L., Ospina, O., Ramirez, D., & Rodriguez, S. (2018). ***propuesta cartográfica BST.*** Bogotá.
- Ballesteros, J., Morelo, L., & Pérez, J. (2019). Composición y estructura vegetal de fragmentos de bosque seco tropical en paisajes de ganadería extensiva. ***CALDASIA***, 224-234. doi:https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.71320
- Camargo, D. (2013). Tesis de maestría. ***efecto de la fragmentación sobre la interacción colibrí-flor en tres remanentes de BST en el Cesar***. Bogotá, Colombia.
- CARDIQUE. (10 de julio de 2017). Resolución 1182 de 2017. ***Por la cual se fijan las determinantes ambientales para la formulación, revisión y ajuste de los planes, Planes Básicos y Esquema de Ordenamiento Territorial***. Cartagena: diario Oficial No. 50.301 de 21 de julio de 2017.
- Carvajal, J., & Rangel, O. (2012). Amenazas a la biota y a los ecosistemas de la region Caribe de Colombia. En O. Rangel, ***Diversidad Biótica XII La región Caribe*** (pág. 1018). Bogotá: ICN.
- CDB. (s.f.). ***PLAN ESTRATÉGICO PARA LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA 2011-2020***. Obtenido de https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-es.pdf
- Cerrón, J., Fremout, T., Atkinson, R., Thomas, E., & Cornelius, J. (2019). ***Experiencias de restauración y fuentes semilleras.*** Lima: GIZ.
- Chapman, C., & Chapman, L. (1999). Forest restoration in abandoned agricultural land: a case study from east Africa. ***Conservation Biology***, 1301-1331.
- CIFOR. (2014). ***Los Bosques tropicales secos: El estado del conocimiento global y recomendaciones para investigaciones futuras.*** Obtenido de https://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/DPBlackie1401S.pdf
- Congreso de la República. (1993). Ley 99 de 1993. ***or la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposicion***. Bogotá: Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993.
- Convenio de Diversidad Biológica. (s.f.). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2015). ***www.cdb.int***. (N. Unidas, Editor) Obtenido de www.cbd.int: https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-es.pdf
- De Vente, J., Reed, M. S., Stringer, L. C., Valente, S., & Newig, J. (2016). How does the context and design of participatory making processes affect their outcomes? Evidence from sustainable land management in global drylands. ***Ecology and Society***, 1-21.
- Dezzeo, N., Florez, S., Zambrano, S., Rodger, L., & Ochoa, E. (2008). ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE BOSQUES SECOS Y SABANAS EN LOS LLANOS. ***Interciencia***, vol. 33, núm. 10, octubre, 2008, pp. 733-740.
- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M., & Ledec, G. (1995). ***Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de AméricaLatina y el Carib.*** BIRF-BM.
- DNP. (2018). Plan Nacional de Desarrollo-Pacto por Co-

lombia, pacto por la equidad. ***Pacto por Colombia, pacto por la equidad***. Bogotá, D.C, Colombia.

- Espinal, L. S. (1985). Geografía ecológica del departamento de Antioquia. ***Revista de la Facultad de Agronomía UNAL***, 24-39.
- Espinal, L. S. (1991). ***Apuntes Ecológicos.*** Medellín: Lealon.
- Espinal, L. S., & Montenegro. (1977). ***Formaciones vegetales de Colombia.*** Bogotá: IGAC.
- Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K., Amaya, P., & Arévalo, P. (2017). ***ESTADO DE LOS ECOSISTEMAS-Una aplicación de la metodología de Lista Roja.***
- Fajardo, L., Rodriguez, J. P., V.Gonzalez, & Briceño-Linares, J. (2013). Restoration of a degraded tropical dry forest in Macanao, Venezuela. ***Journal of Arid Environments***, 236–243. doi:DOI:10.1016/j.jaridenv.2012.08.009
- FAO. (2001). ***FRA 2000: Global ecological zoning for the global forest resources assessment 2000:.*** Roma. Obtenido de http://www.fao.org/3/ad652e/ad652e00.htm
- García, H., Corzo, G., Isaacs, P., & Etter, A. (2014). Distribución y Estado Actual de Los Remanentes Del Bioma de Bosque Seco Tropical En Colombia: Insumos Para Su Gestión. . Bogotá: IaVH.
- Gentry, A. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En P. 146-194. Cambridge University Press.
- Gerhardt, K. (1996). Effects of root competition and canopy openness on survival and groeth of tree seedling in a tropical seasonal dry forest. ***Forest Ecology and Management*** , 33-48.
- González y otros. (2018). Disentangling the Environmental Heterogeneity, Floristic Distinctiveness y Current Threats of Tropical Dry Forests in Colombia. ***Environmental Research Letter***.
- González, R., Avella, A., Alcazar, C., Norden, N., & Castellanos, C. (2019). ***documento tecnico preliminar -informe a PNUD.*** Bogotá.
- González, R., García, H., Isaacs, P., Cuadros, H., López-Camacho, R., N. R., . . . Jurado, R. (2018). Disentangling the Environmental Heterogeneity, Floristic Distinctiveness y Current Threats of Tropical Dry Forests in Colombia.". ***Environmental Research Letters***, 13(4): 045007.
- Grubb, P. J. (1977). The maintenance of species-richness in plant communities. ***Biologycal Reviews***, 107-145.
- Harper, J. (1977). ***Population biology of plants.*** Londres: Academic Press.
- Hernández, J., & Sánchez, H. (1990). BIOMAS TERRESTRES DE COLOMBIA.
- Holdridge, L. (1978). ***Ecología basada en zonas de vida.*** San José: IIAC.
- Hooper, E., Condit, R., & Legendre, P. (2002). Response of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. ***Ecological Applications***, 1626-1641.
- HUMBOLDT, I. A. (1998). ***Bosque seco tropical.*** Bogotá.
- Humboldt, I. A. (2014). MEMORIA TÉCNICA PARA LA VERIFICACIÓN EN CAMPO DEL MAPA DE BOSQUE SECO TROPICAL. Bogotá, Colombia.
- IAvH-García y otros. (2010). ***Estrategia Nacional para la Conservación de plantas.*** Bogotá.
- IDEAM. (2010). ***Metodología Corine land Cover adaptada para Colombia.*** Bogotá. Obtenido de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021521/LIBROCORINEFINAL.pdf
- IDEAM. (2019). ***Bosque seco, respuesta a solicitud .*** Bogotá.
- IDEAM, INVEMAR, HUMBOLDT, IIAP, SINCHI, PNN, & IGAC. (2015). mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, escala 1:100.000 (IDEAM, et al, 2015).
- IGAC. (2012). ***ESTUDIO DE LOS CONFLICTOS DE USO DEL TERRITORIO COLOMBIANO.*** BOGOTÁ: IGAC.
- Instituto Alexander von Humboldt. (1998). ***El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia.*** Bogotá.
- Instituto Alexander von Humboldt. (2013). Agenda de Investigación BST.
- Janzen, D. (1988). Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. En W. EO, & P. F. ., ***Biodiversity*** (pág. 521). Washington DC,: National Academy Press.
- Jiménez, N. D., & Estupiñán, A. (2012). Riqueza de especies arbóreas utilziada por la comunidde campesinas del Caribe

Colombiano. En O. Rangel, ***Diversidad Biótica XII*** (pág. 1019). Bogotá: ICN.

- Lopez, R., & Rojas, E. (2019). ***El bosque seco en territorio CAR.*** Bogotá: Universidad Distrital.
- Lozano, M., Maldonado, O. 2010. E, Colciencias. (2010). ***Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. .*** Bogotá: Departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación. República de Colombia.
- Maass, J.M. (1995). Conversion of tropical dry forest to pastureand agriculture. En M. M. Bullock SH, ***Seasonally dry tropical forests*** (págs. 399-422.). Cambridge: Cambridge University Press,.
- Marulanda, O., Uribe, A., Velasquez, P., Montoya, M. A., Idarraga, A., & López, M. C. (2003). ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE UN FRAGMENTO DEBOSQUE SECO EN SAN SEBASTIÁN, MAGDALENA (COLOMBIA). ***Actualidad Biológica***, Actual Biol 25 (78): 17-30, 2003.
- Mayaux, P., Holmgren, P., Achard, F., Eva, H., Stibig, H., & Branthomme, A. (2005). Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring. ***Philosophical Transactions of the Royal Society B, 360, 373–384***, 360, 373–384.
- Miles, L., Newton, A., DeFries, .., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., . . . J.E Gordon. (2006). A global overview of the conservation status of tropical dry forests. ***Journal of Biogeography,*** , 33, 491-505.
- Miles, L., Newton, A., Fries, R. D., C.Ravilious, I.May, Blyth, S., . . . Gordon, J. E. (2006). A global overview of the consservation status of tropical dry forests. . ***Journal of Biogeograpy***, 33: 491–505. doi:DOI: 10.1111/j.1365-2699.2005.01424.x
- Minambiente. (2004). PLAN DE ACCION NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUIA-PAN. Bogotá, Colombia: Minambiente.
- Minambiente. (2010). ***Politica Nacional para la Gestión integral del recurso hídrico- PNGIRH.*** Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Minambiente. (2012). Politíca Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. ***Politíca Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos***. Bogotá, Colombia: MINAMBIENTE.
- Minambiente. (2013). Resolución 705 de 2013. ***por la cual se estsablecen las reservas naturales temporales como zona de protección y desarrollo de los Recursos naturales renovables***. Colombia.
- Minambiente. (2015). ***Plan Nacional de Restauración. Restauración Ecológica, Recuperación y Rehabilitación de areas disturbadas.*** (O. Ospina, S. Vanegas, G. Escobar, J. J. Sánchez, & W. Ramirez, Edits.) Bogotá: MINAMBIENTE.
- Minambiente. (2016). POLITICA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL SUELO. ***POLITICA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL SUELO***. Bogotá, Colombia.
- Minambiente. (2017). ***Portafolio de negocios verdes.*** Bogotá.
- Minambiente. (2017). Resolución 097 de 2017. ***por la cual se crea el Regsitro unico de ecosistemas y areas ambientales***. Bogotá: Diario Oficial.
- Minambiente. (2018). Estrategia de preservación, conservación, uso y restauración del bosque seco tropical incluyendo componente de suelos. ***Estrategia de preservación, conservación, uso y restauración del bosque seco tropical incluyendo componente de suelos***. Bogotá, Colombia: MINAMBIENTE, Ospina, Olga; Fernández, Angélica.
- Minambiente. (2019). ***Politica Nacional de Cambio Climático-PNCC.*** Bogotá: Minambiente.
- Minambiente, Cancillería, UNGRD, IDEAM, UNCCD. (2018). ***Estrategia nacional para la gestión integral de la sequía.*** Bogotá.
- Minambiente, IDEAM, IAvH; IGAC; Invemar, SINCHI, PNN, IIAP. (2017). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000. ***Documento explicativo***. Bogotá, Colombia.
- Minambiente, IDEAM, UDCA. (2015). ***Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia.*** Bogotá.
- Minambiente-IAvH. (2015). Mapa de Bosque Seco Tropical. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. (septiembre de 2011). Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia: DIARIO OFICIAL. . N. 48205. 27, SEPTIEMBRE, 2011. PÁG. 16.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (26 de mayo de 2015). Ley 1076 de 2015. ***Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector ambiente***. Bogotá, D.C, Colombia: Diario Oficial No. 49.523 de 26 de mayo de 2015.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Resolución 1675 de 2019. Bogotá: Diario Oficial.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ospina Arango, Olga Lucía; Fernández, Maria Angélica. (diciembre de 2018). Estrategia de Conservación, Uso sostenible y Restauración de ecosistemas estratégicos con énfasis en suelos,. ***Estrategia de Conservación, Uso sostenible y Restauración de ecosistemas estratégicos con énfasis en suelos,***. Bogotá.
- Murphy, P., & Lugo, A. (1986). Ecology of tropical dry forest. ***Annual Review of Ecology and Systematics***, 67-68.
- N.D.Rodriguez, D.Armenteras, & J.Renata. (2013). dríguez, N., D. Armenteras-Pascual y J. Retana. 2013. Land use and land cover change in the Colombian Andes: dynamics and future scenario. ***Journal of Land Use Science*** , 8 (2): 154-174. doi:DOI: 10.1080/1747423X.2011.650228
- Nepstad, C., Uhl, C., Pereira, C., & DaSilva, J. C. (1996). comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. ***Oikos***, 25-36.
- Odum, E. (1989). ***Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma.*** Barcelona: Ediciones Vedrá.
- Ossa, O. D., & Ossa, J. d. (JULIO de 2015). ATROPELLAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE EN LAS DOS VÍAS QUE CIRCUNDAN LOS MONTES DE MARÍA, SUCRE, COLOMBIA. ***Revista de la UDCA, 18***, 503-511.
- Pizano, C., González, R., Hernández, A., & García, H. (2017). Agenda de Investigación y Monitoreo En Bosques Secos de Colombia (2013-2015). ***Biodiversidad en la práctica-cuadernos de trabajo del IAVH***. Bogotá. Obtenido de http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/452
- PNUD. (2019). ***PROYECTO USO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS SECOS PARA GARANTIZAR EL FLUJO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y MITIGAR PROCESOS DE DEFORESTACIÓN Y DESERTIFICACIÓN EN COLOMBIA.*** Bogotá: PNUD.
- PNUD. (s.f.). proyecto uso sostenible y Conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos. Obtenido de https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/projects/uso-sostenible-y-conservacion-de-la-biodiversidad-en-ecosistemas.html
- Portillo-Quintero, C. A., & Sánchez-Azofeifa. (2010). Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. ***Biological Conservation***, 143 (1): 144-155. doi: DOI: 10.1016/j.biocon.2009.09.020
- Rainfor. (2020). ***www.rainfor.org***. Obtenido de www.rainfor.org: http://www.rainfor.org/es/noticias/noticias/may-20-los-bosques-tropicales-pueden-aguantar-el-calor--hasta-cierto-punto
- Ramakrishna, B. (1997). ***Estrategia de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas:.*** San José: IICA- GTZ.
- Suárez, A., & otros. (2012). Local knowledge helps select species for forest restoration. ***Agroforest Syst.***, 35-55.
- Sullivan, M. J., Lewis, S. L., Affum-Baffoe, K., Castilho, C., Costa, F., & Cuni. (mayo de 2020). Long -term thermal sensitivity of Earth's tropical forests. ***Science***. doi:DOI: 10.1126/science.aaw7578
- Uhl, C. (1987). Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. ***Journal Ecology*** , 377-407.
- UNCCD. (2016). Establecimiento de metas para la neutralidad de la degradación de las tieerras. Obtenido de www.unccd.int
- Vanegas, M. (2016). ***Manual de mejores practicas de restauración de ecosistemas degradados utilizando para reforestación especies nativas.*** México: CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD.
- Vargas, O. (2008). ***Estrategias para la Restauración Ecológica en el bosque alto andino.*** Bogotá: Universidad Nacional.
- Vásquez, A. (2017). tesis de maestria- Modelación de distribución de especies arbóreas de Bosque Seco Tropical en Colombia para la priorización de áreas de conservación y restauración. ***Modelación de distribución de especies arbóreas de Bosque Seco Tropical en Colombia para la priorización de áreas de conservación y restauración***. Medellín.
- Walker, L. (2003). ***Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation.*** Cambridge: Universidad de Cambridge.
- Woodward, C. (1996). Soil compaction and topsoil removal effects on soil propieties and seedling growth in Amazonian Ecuador. ***Forest Ecology and management***, 197- 209.

ANEXO 1.

LISTADO DE INSTITUCIONES PRESENTES EN LOS TALLERES

ACEITES S.A	ENEL	Minagricultura
ACOLGEN	Envolvert	MINAMBIENTE
ADL Nariño	EPM	NATURA
AGROSAVIA	EQUION	OMACHA
ALCALDIA STA MTA	escuela dllo y paz	PAISAJES RURALES
ANH	FAO	PANTHERA
ANLA	FEDECACAO	Parque regional Mayo Fund morar
ANM	FEDEGAN	PDET SNSM
Area Metropolitana de Bcmanga AMB	FUND BACHAQUEROS	PNN
ASOARTE	FUND CUNAGUARO	PROCAMSU
ASOBOSPA	FUND ECOS SECOS	PROSIERRA
Asoc Gaica	FUND MIRAMAR	PROY SGR BS
Asopatia	FUND ORINOQUIA BIODIVERSA	PROYECTO TITI
BECARIOS CASANARE	Fund Reserva la palmita	PUJ
Biotica consultores	FUND TITI	RESG INDIG
BOTANICO	FUND UNIV TROPICO	RIQUEZA NATURAL
CAM	FUND.ARTTHROP	secr agric Cauca
CAR	FUNDAZOO	U MAGDALENA
CARSUCRE	FUNDAZOO	UDCA
CAS	GEA	UDEA
CATIE	Gob Casanare	UDISTRITAL
CDMB	GOB Nariño	UIS
CEMEX	Gob Santander	UNAD
CERREJÓN	GOB TOLIMA	UNAD
CIAT	Gobernación Cauca	UNAL
COM YAVI	Grupo ecol mastranto	UNALMED
CORP SEMILLA	Grupo HTM	UNCCD
CORPAMAG	HERENCIA AMB	UNGRD
CORPOCALDAS	IAvH	UNI ATL.HERBARIO
CORPOGUAJIRA	ICESI	UNIATLANTICO
corponariño	IDEAM	UNICAUCA
CORPONOR	IDEAS BIO	UNICORDOBA
CORPORINOQUIA	IGAC	UNILLANOS
CORTOLIMA	INCIVA	UNINORTE
CRA	Inst educativa Garita	UNIV DISTRITAL
CRC	ISAGEN	Univ Fco Paula Santander
CVC	ISA-INTERCOLOMBIA	UNIV SUCRE
CVS	JAC	Univ Tolima
DADSA	Jardin bot Medellin	Univ. Ibagué
EAFIT	Jardin botanico Tuluá	univ. Nariño
ECOPETROL	Jardin Bot. CARTAG	Univ. Pamplona
EMGESA	Lider proceso seco	Univ.Cauca
		Univ. Córdoba
		Univalle

AGRADECIMIENTOS

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible agradece a:

- Zoraida Fajardo de PNUD quien a través del proyecto conservación y uso sostenible de los ecosistemas secos contribuyó con la realización de los talleres de trabajo en 2019 a través del trabajo que adelantó con el Instituto Alexander von Humboldt.
- Al equipo de trabajo del instituto Alexander von Humboldt Hernando García, Roy González, Andrés Avella, Carolina Alcazar quienes apoyaron con el desarrollo de los talleres y la elaboración del plan de acción.
- A los docentes de las universidades Pedagógica de Tunja, Cauca. Hooz Ángela Mendivelso y Hernando Vergara.
- A Daniel Gamma por el apoyo con la cartografía
- A todos los participantes de los talleres de trabajo desde 2017 a 2019 y las reuniones virtuales de 2020.

Programa Nacional para la Conservacion y
Restauracion del

BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA

PNCBST

PLAN DE ACCION 2020-2030

El ambiente es de todos

Minambiente

BOGOTA D.C., 2020