



Herramientas

de Manejo del Paisaje como aporte a la conservación de la biodiversidad y recuperación de servicios ecosistémicos del Bosque Seco



Al servicio
de las personas
y las naciones

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD

Jessica Faieta. Representante Residente

Alejandro Pacheco. Representante Residente Adjunto

Jimena Puyana. Gerente del Área de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Zoraida Fajardo. Coordinadora Estrategia Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos – Proyecto Ecosistemas Secos

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Equipo Técnico

Zoraida Fajardo Rodríguez. Coordinadora Proyecto Ecosistemas Secos

Cecilia Leal Franco. Profesional de Enlace Región Andina

Yinethsy Pérez Griego. Profesional de Enlace Región Caribe

Diana Mejía. Profesional Cadenas de Valor de Productos Sostenibles y de la biodiversidad

Claudia Fonseca Tobian. Profesional Especialista en SIG

Sandra Araque. Profesional Especialista en Políticas y Planificación

Isabel Castro. Asistente Administrativo

CORPORACIÓN PAISAJES RURALES

Gildardo Alonso

Lina Alonso

Jaime Caro

Helman Cuadrado

Isabel Gordillo

Gustavo Guerra

Diego Jaramillo

Gheynner Lobatón

Fabio H. Lozano Z.

Luis Enrique Méndez

María Fernanda Molina

Cristobal Navarro

Luis Oscar Rincón

Pablo Salazar

Miguel Sánchez (Lencho)

Sandra Sánchez

Edwin Tocarema

William Vargas

FOTOGRAFÍAS

Alejandro Arboleda. .Corporación Paisajes Rurales

Luis Enrique Méndez. Corporación Paisajes Rurales

William Vargas. Corporación Paisajes Rurales



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	4
USO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS SECOS DE COLOMBIA Y LA RESTAURACIÓN	6
LAS ZONAS DEL PROYECTO	7
ESTADO, USOS Y SERVICIOS	9
DEL BOSQUE SECO	9
EN LAS ZONAS DEL PROYECTO	9
METODOLOGÍA PARA AVANZAR	12
EN LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN	12
DEL BOSQUE SECO	12
Focalización de áreas para priorizar la restauración y conservación	13
Mapa de acumulación de funciones ecosistémicas	14
a. Indicador de Valor de Conservación (IVC):	15
b. Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en suelo:	15
c. Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa:	16
d. Función ecosistémica de control de erosión hídrica:	16
e. Función ecosistémica de fertilidad en suelos:	17
f. Función ecosistémica de retención de sedimentos en franjas de vegetación ribereña:	17
g. Función ecosistémica de regulación hídrica:	18
Selección de microcuencas o veredas para la implementación de HMP	19
LA IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LA RESTAURACIÓN	20
DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE PARA RESTAURAR Y CONSERVAR EL BST	22
LAS HMP PARA CONSERVAR Y RECUPERAR EL BOSQUE SECO	23
Herramienta 1	23
Enriquecimiento en Fragmentos de Bosque (remanentes) facilitación de la restauración pasiva.....	23
Herramienta 2.....	25
Enriquecimiento en Ronda Hídrica facilitación de la restauración pasiva.....	25
Herramienta 3.....	26
Enriquecimiento de Nacimientos.....	26
Herramienta 4.....	27
Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	27
Herramienta 5.....	28
Núcleos de Restauración Intensiva de Nacimientos	28
Cerramientos con cercos	29
vivos o mixtos	29
Herramienta 7.....	30
Áreas en regeneración natural.....	30
Herramientas de Manejo del Paisaje de reconversión productiva	31
Herramienta 8.....	31
Parcelas Agroforestales	31
Herramienta 9.....	32
Banco mixto de forrajes	32
Herramienta 10.....	32
Ñame tecnificado en asocio.....	32
ACUERDOS DE CONSERVACIÓN Y LA NEGOCIACIÓN EN PREDIOS CON OPORTUNIDADES	33
RESTAURANDO EN PAISAJES CON BST: EL CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN	35
Amplias distancias y vías de acceso limitadas	36
Amenaza y presencia de incendios forestales	36
Escasa mano de obra disponible.....	36
Estacionalidad en la disponibilidad de semillas en el BsT y falta de información para su propagación.....	37
Ausencia de incentivos económicos que fomenten la conservación	37
EL PAPEL DE LOS VIVEROS PARA LA CONSERVACIÓN	38
PLANEACIÓN PARA LAS SIEMBRAS	40
SEMBRANDO Y CUIDANDO	42
Zona Arroyo Grande (Bolívar):	43
Zona Ancho - Cañas (La Guajira):.....	44
Zona Garupal - Diluvio (Cesar):	45
Zona Yaví - Pocharco (Tolima):	46
Zona Aipe (Huila)	47
Zona Dagua (Valle del Cauca):	48
SEGUIMIENTO A LA RESTAURACIÓN	49
Algunos resultados relevantes del seguimiento a la restauración	51
Riqueza florística	51
Hábitos de crecimiento de las plantas	51
Especies de flora con algún grado de amenaza	51
VIVENCIAS DE LOS GUARDIANES Y LAS GUARDIANAS DEL BOSQUE SECO EN LA RESTAURACIÓN A TRAVÉS DE HMP	54
RETOS Y APRENDIZAJES	57
Retos:.....	57
Aprendizajes	57
LITERATURA CITADA	60



PRESENTACIÓN

El proyecto “Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos para garantizar el flujo de los servicios ecosistémicos y mitigar procesos de deforestación y desertificación” liderado por PNUD, fundamentó su accionar en la creación y fortalecimiento de capacidades para una gestión ambiental que garantice la provisión y mantenimiento de bienes y servicios ambientales, con énfasis en los procesos de conservación, restauración y uso sostenible de ecosistemas estratégicos; provisión y uso racional y eficiente de energía y gestión integral del recurso agua.

La presente publicación tiene como propósito dar a conocer la experiencia y el resultado de una de las estrategias implementadas en el marco del proyecto, enfocada a promover el uso sostenible y conservación de la biodiversidad (BD) en bosques secos para garantizar el flujo de los servicios ecosistémicos y mitigar procesos de deforestación y desertificación en la región del Caribe y el Valle Interandino del río Magdalena (VIRM) de Colombia, como fue el desarrollo de actividades de Manejo Sostenible de Suelos en tierras privadas en seis (6) cuencas hidrográficas priorizadas, a través de la implementación de Herramientas de Manejo de Paisaje

Aunque las acciones de implementación se desarrollaron en un lapso de tiempo de seis (6) años, periodo relativamente corto en términos ecológicos, el proceso adelantado permitió conocer y recoger elementos muy interesantes que podrían aportar al momento de priorizar áreas objeto de restauración, así como para diseñar, negociar, concertar e implementar Herramientas de Manejo del Paisaje en predios privados, en ecosistemas tan sensibles o prioritarios como lo es el Bosque Seco Tropical, donde hay alta variedad de actores, diferentes dinámicas territoriales y alta sensibilidad al cambio climático, tal como se pudo evidenciar en los territorios donde se adelantó el proyecto.



INTRODUCCIÓN

El bosque seco es vulnerable a pesar de no parecerlo, el bosque seco está amenazado a pesar de que muchos de los procesos son más rápidos que en otros ecosistemas, y a pesar de que llegó a comprender cerca de 42% de las coberturas originales de bosques en las regiones tropicales y subtropicales de América (Pizano & García 2014). En condiciones naturales el bosque seco puede ser muy dinámico, y es capaz de recuperarse de los impactos de una manera impresionantemente rápida. El conjunto de especies que lo conforman puede desarrollarse de manera rápida y generar nuevas coberturas, así como procesos de sucesión acelerados en los cuales los recursos pueden surtir las necesidades de todos los grupos biológicos que allí conviven, a pesar de todo esto, los bosques secos son ecosistemas altamente vulnerables, y su realidad es otra.

Las alteraciones a las que se ha llevado el bosque seco, producto del mal llamado desarrollo y la expansión agropecuaria, los han reducido drásticamente, las coberturas actuales son el resultado de las actividades antrópicas desarrolladas durante muchos años. Originalmente este ecosistema cubría en Colombia, más de 9 millones de hectáreas, de las cuales quedan en la actualidad apenas un 8% (Pizano & García, 2014), sin embargo, estos remanentes se encuentran fuertemente alterados y fragmentados. Las presiones a las que están sometidos cada vez son de mayor intensidad, al punto que cerca de 97% de los bosques secos actuales están amenazados por las actividades humanas, entre ellas la minería, la ganadería, la expansión agrícola, la fragmentación, el extractivismo, los incendios y las obras de ingeniería y megaproyectos. Otro de los factores, y tal vez el de mayor impacto actual sobre los bosques secos es el cambio climático, cuyos efectos no serían drásticos si no hubiera sucedido tal degradación. Sus impactos traen nuevos escenarios, dentro de los cuales los déficits de agua marcaran diferencias

importantes entre los bosques secos actuales y los del futuro. Es evidente que el proceso de desertificación se ha venido dando a pasos agigantados, actualmente cerca de 65% de los bosques secos están en proceso de desertificación (IDEAM, 2017).

Estos nuevos escenarios son el resultado de las acciones antrópicas sobre las coberturas y los ecosistemas, proceso que se inicia con el aumento de la erosión por pérdida y deterioro de las coberturas, disminución de la productividad, y deterioro total hasta la pérdida completa del suelo, llegando al punto de ser irreversible (Pizano & García 2014), o se requieren demasiados recursos para revertir algunos de estos impactos, mientras que el problema sigue su curso hacia otras zonas en las cuales se propicia este proceso; lo que nos lleva a la siguiente pregunta ¿restauramos lo que está fuertemente alterado, o prevenimos degradaciones mayores en áreas susceptibles o en proceso de deterioro?, obviamente, el ideal sería apuntar en las dos direcciones, sin embargo ante la velocidad con que se viene degradando y/o perdiendo la cobertura del bosque seco en Colombia, es fundamental plantear un ordenamiento y una planeación a escala nacional, regional, local y predial, en la que se identifiquen y conserven de forma prioritaria en los paisajes transformados del bosque seco, las áreas que hoy mantienen y soportan la mayor oferta de servicios ecosistémicos para el beneficio de las comunidades, teniendo en las Herramientas de Manejo del Paisaje una alternativa interesante para contribuir con la conservación del Bosque Seco, su biodiversidad y servicios asociados, en la medida que se diseñan analizando el estado de las funciones ecosistémicas a escala del paisaje o microcuenca y con implementación a escala del predio, lo cual favorece la recuperación o el mejoramiento de las coberturas que permiten y garantizan el apropiado rol del ecosistema, de tal forma que a mediano y largo plazo haya mejor disponibilidad de

agua, suelos de calidad, mejore y regrese la biodiversidad, y se logre una armonía entre las áreas naturales y los potenciales sistemas productivos adaptados a las condiciones del cambio climático global.

Es por ello que a través del proyecto “Uso Sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos”, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por solicitud del Gobierno de Colombia, se restauraron con participación de las comunidades, 3.176,6 hectáreas de Bosque Seco de las cuales 1.547,6 hectáreas fueron restauradas a través de herramientas de manejo del paisaje y 1.629 hectáreas con procesos de restauración activa y pasiva, en predios de familias parte del proyecto que quisieron aumentar áreas en conservación, entre los años 2014-2019, lo que contribuirá al mantenimiento de la oferta de Servicios Ecosistémicos y a la recuperación de aquellos que se han perdido, en seis cuencas del territorio nacional: Ancho-Cañas (Dibulla, La Guajira), Garupal-Diluvio (Valledupar, Cesar), Arroyo Grande (San Juan Nepomuceno y San Jacinto, Bolívar), Yaví (Natagaima, Tolima), Aipe (Aipe, Huila) y Dagua (Dagua, Valle del Cauca).



USO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS SECOS DE COLOMBIA Y LA RESTAURACIÓN

El Proyecto “Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos” aportó al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones en estado de vulnerabilidad mediante la reducción de la tendencia de procesos de deforestación y desertificación del Bosque Seco, la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible del suelo y fijación de carbono, en seis cuencas priorizadas en Colombia.¹

El proyecto promovió acciones en torno al uso sostenible y conservación de la biodiversidad (BD) en ecosistemas secos, a través de la implementación de herramientas de manejo de paisaje, teniendo como pilar de la intervención en los territorios, la generación de confianza con las comunidades, seguido de un proceso de sensibilización y fortalecimiento de conocimiento y capacidades de las familias alrededor del bosque seco y de los servicios y bienestar que este ofrece, facilitando con esto, la incorporación de los procesos de restauración dentro del manejo y uso de los predios, permitiendo avanzar en la restauración del Bosque Seco en predios privados y en la conformación de grupos de “Guardianas y Guardianes del bosque seco” y niños “Guardabosquecitos”.

La restauración ecológica es una actividad deliberada a través de la cual se busca la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, transformado o destruido (www.ser.org). En la práctica,

1. Ancho-Cañas (Dibulla, La Guajira), Garupal-Diluvio (Valledupar, Cesar), Arroyo Grande (San Juan Nepomuceno y San Jacinto, Bolívar), Yaví (Natagaima, Tolima), Aipe (Aipe, Huila) y Dagua (Dagua, Valle del Cauca).

la restauración ecológica ha asumido un papel importante para contrarrestar la degradación de los ecosistemas, mejorar los servicios de los ecosistemas, en la conservación de la biodiversidad y en la mitigación del cambio climático (Bullock et al. 2011, Hobbs et al. 2011). Dado que los objetivos de la restauración dependerán de las necesidades de los ecosistemas, así como de los intereses de las comunidades, existen entonces diversas dimensiones tanto de los métodos, la escala y el nivel o profundidad de la intervención (Hobbs y Cramer 2008), los esfuerzos de la restauración dependerán también de la escala del daño pero también de la profundidad a la que se quiera llegar, así como que es lo que se quiere recuperar, pues esto varía desde los objetivos más simples como evitar la degradación de la tierra mediante prácticas asociadas a los cultivos o conversión de la ganadería, hasta objetivos más complejos asociados con servicios ecosistémicos o la mitigación del cambio climático (Clewell y Aronson 2006). Lo cierto, es que, como consecuencia de la degradación ambiental, la sociedad ha ido cambiando, y cada día hay una mayor demanda social por la restauración de los ecosistemas (Suding 2011). La restauración ecológica ha tomado una especial dimensión, se ha fortalecido y de alguna manera se ha convertido en una práctica salvadora, que llena de optimismo a quien lo hace, pero también a quien espera de ella.

La restauración ecológica fortalecida con las ciencias cercanas, toma sentido y adquiere importancia en la transformación de los ambientes, pero más allá de eso en la transformación de las personas. La dimensión humana de la restauración ecológica va más allá de los simples procedimientos y de las prácticas, la restauración ecológica tiene sentido cuando con ella tocamos a las personas.

“La restauración ecológica es una práctica de la esperanza; de esperanza porque los restauradores prevén un futuro mejor como resultado de sus esfuerzos. La restauración ecológica es una práctica de la fe; porque los restauradores trabajan en un mundo de incertidumbre. Finalmente, la restauración ecológica es una práctica del amor; amor porque los restauradores se preocupan por, y dan sus vidas a los esfuerzos que protegen y mejoran la vida de los seres humanos y otros seres. La restauración ecológica es una práctica humana, porque es la gente lo que importa”.

En el proyecto Bosque Seco, el componente social de la restauración ecológica fue uno de los ejes principales en términos de la sostenibilidad del proceso, pero también en la recopilación de conocimiento y experiencias determinantes en el desarrollo de las prácticas de la restauración. El conocimiento de las especies, de las prácticas de manejo del suelo y las prácticas de cultivo, así como los componentes culturales asociados a las plantas, los animales, los ecosistemas, las montañas y las aguas, sirvieron de hilo conector entre las comunidades y los operadores. El campesino como elemento estructurador, el campesino como compañero de fórmula en el reconocimiento

de las problemáticas y en la búsqueda de oportunidades; de esta manera, la restauración ecológica desarrollada con el proyecto a través de las herramientas de manejo del paisaje, tuvo la valiosa y activa participación de los campesinos, que motivados e inspirados por el reconocimiento de la necesidad de contribuir con el restablecimiento y mantenimiento de su amenazado y deteriorado ecosistema, emprendieron en sus fincas y sobre las áreas priorizadas y concertadas, una serie de acciones enmarcadas en las HMP, que integran, núcleos de restauración activa, enriquecimientos, cerramientos y restauración pasiva o espontánea.



LAS ZONAS DEL PROYECTO

El proyecto tuvo lugar en tres grandes regiones con Bosque Seco (bs-T) en Colombia, como son: la región Caribe, la cual se destaca como la región con mayor cobertura en la actualidad. La región Andina, que con el Valle Interandino del río Magdalena ocupa un segundo lugar en cuanto a representatividad del bosque seco en el país y finalmente en la región Pacífica donde también se encuentra una muestra significativa de bosque seco.

La región Caribe de Colombia cubre un área de 132.288 km² y está dominada por planicies onduladas y el gran bioma de bs-T del Caribe. El clima predominante es caliente- seco (91%) y caliente- muy seco (9%). La región está dominada por pastizales (61%), vegetación secundaria (13%, áreas

agrícolas heterogéneas (9%) y matorrales (7%) (IGAC, 2007). Los departamentos de La Guajira, Bolívar y Cesar fueron los priorizados en la región caribe para el desarrollo de las acciones de conservación y manejo sostenible de suelos, en virtud de la importancia y representatividad de la cobertura de bosque seco existente en estos territorios. La región Caribe tiene un área aproximada de 371.232 ha de bs-T, de las cuales 10.344 ha se encuentran en La Guajira, 45.513 ha en Bolívar y 101.099,86 en el Cesar (Corzo, et al., 2013) (Figura 1a).

En la región Caribe, los municipios focalizados por departamento y sus áreas de bosque fueron: San Juan Nepomuceno y San Jacinto (21.494 ha) en el departamento de Bolívar;

Valledupar (18.429 ha) en el departamento Cesar y Dibulla (10.316 ha) en el departamento La Guajira. La región Caribe es altamente vulnerable a la desertificación. En el departamento Bolívar, San Jacinto muestra una desertificación del 64%, y San Juan Nepomuceno 58,2%. En la Guajira, el municipio de Dibulla muestra una desertificación del 27,6%. Tan solo el 37% del área total de Dibulla está compuesto por bs-T, sin embargo, el 75% del área seca presenta procesos de desertificación. En el Cesar, el municipio de Valledupar presenta una desertificación del 40% de su territorio (IDEAM, 2007).

Los departamentos de Tolima, Huila y Valle del Cauca fueron los priorizados en la región Andina y Pacífica respectivamente, los cuales están parcialmente localizados en el VIRM y dentro del zonobioma subxerófito del alto Magdalena (Huila y Tolima), el cual se caracteriza por un clima seco caliente (76%) y temperado-seco (19%). La región del Valle Interandino del Río Magdalena tiene un área aproximada de 155,841 ha de bs-T, de las cuales 12.849 se localizan en el Huila, 18.111 ha en el Tolima y 61.918 ha en el Valle del Cauca (Corzo, et al., 2013 (Figura 1b).

Los municipios focalizados por departamento en la zona Andina-Pacífica y sus áreas de bosque seco son: Aipe (29.049 ha) en el Huila, Natagaima (15.938 ha) en Tolima y Dagua (7.880 ha) en el Valle del Cauca. En cuanto a desertificación, se reporta un 67,8% de este fenómeno para el municipio de Aipe en el Huila, mientras que, en el Tolima, el municipio de Natagaima muestra un porcentaje de desertificación de 83,3% (IDEAM, 2003).

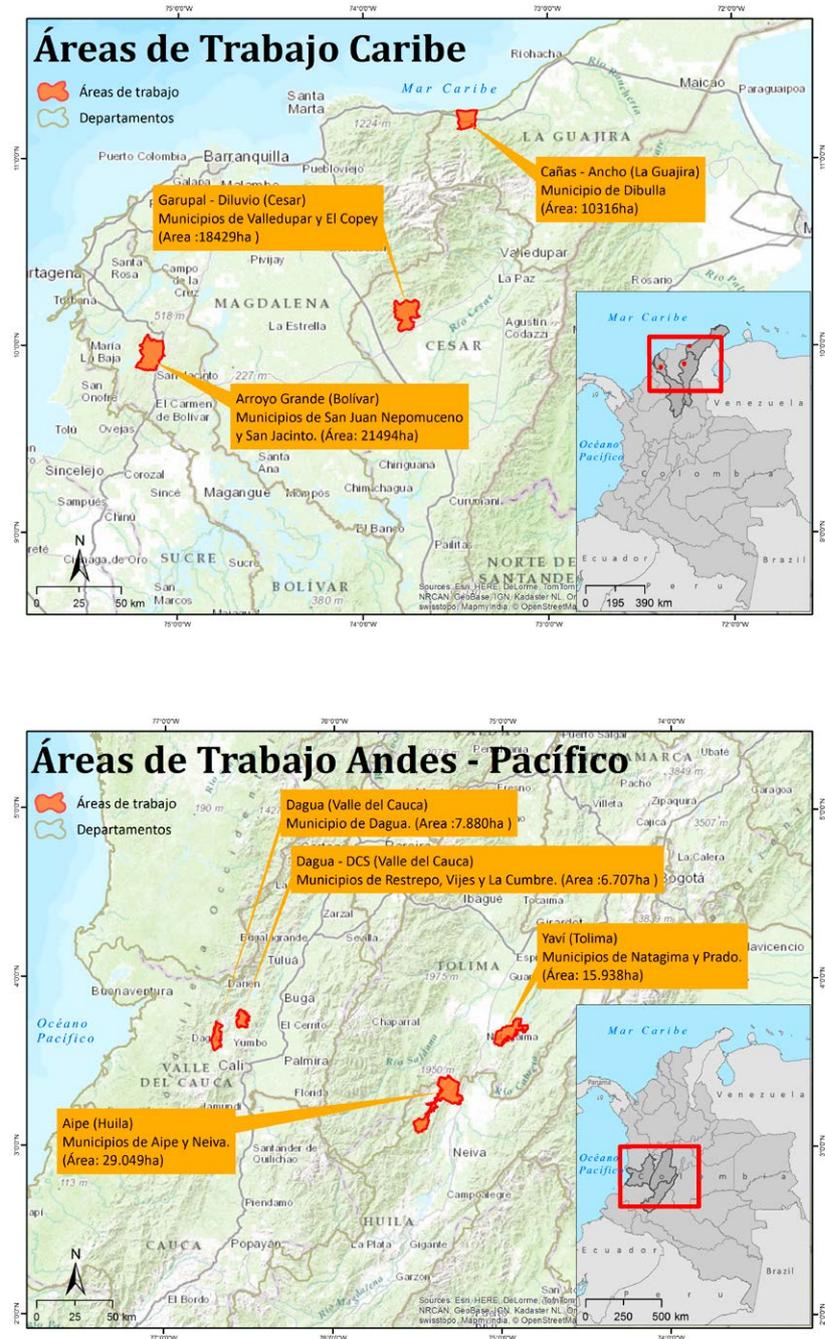


Ilustración 1. Zonas con Bosque seco tropical priorizadas en la región del Caribe y los departamentos del Huila, Tolima y Valle del Cauca en el Valle Interandino del Río Magdalena



ESTADO, USOS Y SERVICIOS DEL BOSQUE SECO EN LAS ZONAS DEL PROYECTO

El crecimiento de la población, el cambio de los modelos de desarrollo económico y la ampliación de los mercados globales han implicado cambios en las coberturas y usos del suelo en las regiones Caribe, Pacífica y el VIRM, que pueden llevar a procesos de degradación que se traducen en diversas formas: desertificación, acidez, inestabilidad y erosión. El uso, la ocupación y las dinámicas naturales extremas están contribuyendo a la degradación, el deterioro, la contaminación y en muchos casos a la destrucción del suelo, cuyo efecto final se reduce a la incapacidad para sostener adecuadamente las funciones económicas y las funciones ecológicas originales.

Los bosques secos tropicales se encuentran en áreas donde la temperatura anual es mayor a 17 °C y la precipitación está entre los 250 y los 2000 mm por año (Holdridge 1967, Murphy y Lugo 1986). Esto incluye ecosistemas que van desde semidesiertos y sabanas, hasta bosques semihúmedos y húmedos, con sus respectivas transiciones (Murphy y Lugo 1986). Del área original de bosque seco quedan aproximadamente 1'000.000 km² a nivel mundial y 542.000 km² en Suramérica, donde se concentra su mayor distribución a nivel continental (Miles et al. 2006, Portillo-Quintero y Sánchez-Azofeifa 2010). El bosque seco se considera un bioma forestal que se distribuye en tierras bajas de zonas tropicales y presenta una estacionalidad marcada de lluvias con varios meses de sequía (menos de 100 mm mensuales) (Mooney et al. 1995). En un sentido estricto, este ecosistema está dominado por árboles deciduos (que pierden sus hojas durante la época seca), su precipitación anual total es de 700 a 2000 mm, su temperatura anual es igual o superior a 25 °C, y hay 3 o más meses de sequía al año (Sánchez-Azofeifa et al. 2005a). Esta estacionalidad limita la productividad primaria y la diversidad de plantas, las cuales son menores en este bioma que en bosques

tropicales más húmedos (Pennington et al. 2000). Así mismo, los organismos que habitan el BST han adquirido adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que les permiten tolerar la limitación de agua, que a su vez determina los procesos ecosistémicos de este bosque (productividad y ciclo de agua, nutrientes y carbono; Pennington et al. 2009, Dirzo et al. 2011).

Si bien se pueden generalizar el tipo de servicios que presta el bosque seco independientemente de su ubicación geográfica (almacenamiento de carbono, producción de alimentos, suministro de agua, suministro de forraje etc) la cantidad, calidad y disponibilidad de estos si podría estar influenciado por el uso y manejo que se le dé, en este sentido, hablando estrictamente de la áreas donde se desarrolló el proyecto, existe una notable diferencia entre el estado y usos del bosque seco de la zona Caribe frente a la zona Andina-Pacífica, evidenciándose un mayor grado de transformación y fragmentación de la cobertura boscosa en la zona Andina-Pacífica en comparación con la zona Caribe. Según estudios realizados por el Instituto Humboldt, el Caribe es la única región que contiene fragmentos de bosque con más de 600 ha continuas (M=1530,4 ha), mientras que todas las demás regiones presentan un promedio de tamaño menor (M<527 ha). Se estima que más del 75 % de los fragmentos tienen un rango de tamaño inferior a 442 ha y cerca del 50 % de los fragmentos se distribuyen entre 1-115 ha, donde predominan parches con un área promedio de 38 ha. Además del estado crítico de fragmentación, los resultados sobre el estado sucesional de los bosques secos en el país demuestran que la mayoría de los fragmentos de BST se encuentran en estados sucesionales recientes (rastrojo y bosque secundario); Del área total de bosque seco en Colombia se estima que el 35,2 % corresponde a coberturas de rastrojo, 33,4 % a bosque secundario y tan solo

el 22,3 % a bosque maduro (Pizano et al. 2016), lo cual indica que el BST en Colombia no solo está altamente fragmentado, sino que además está constituido en casi un 70 % por estados sucesionales recientes, producto de la transformación antrópica.

Los contextos y paisajes entre regiones son diferentes, por lo que se pudo apreciar, los factores de mayor incidencia en la pérdida de cobertura boscosa en las seis (6) zonas del proyecto, están relacionados con la ganadería, la expansión agrícola y el fuego, encontrando como se mencionó en párrafos anteriores una mayor transformación del paisaje en la zona Andina, debido posiblemente a que, por condiciones topográficas, cercanía a zonas urbanas, así como por el perfil y vocación de los propietarios, la actividad productiva de preferencia y que predomina es la ganadería extensiva, lo cual deriva en paisajes dominados por potreros, en donde la dinámica tradicional para su mantenimiento se ha basado en la eliminación por rocería, recientemente con guadaña, de la vegetación asociada, eventualmente algunos juveniles de especies maderables son dejados como sombríos o para posterior uso.

Tanto en Tolima como en Huila los árboles de iguá (*Albizia guachapele*) y raspayuco (*Chloroleucon mangense*), la primera dispersada por el viento y la segunda por el ganado, han estado siempre asociadas a los potreros, en ambos casos útiles, la primera aserrada para extraer madera para horcones de cercas, la segunda para postes y vidas cortas y columnas en la construcción de viviendas. Pero lo que más llama la atención de la mayor parte de los potreros es su pobreza en pasturas, las malezas (*Croton* spp.) los dominan casi por completo y su control temporal es costoso, la productividad de la mayor parte de los potreros es muy baja y no compensa los costos por mantenimiento. Suelos desnudos, pobres, secos y pedregosos suelen caracterizar los potreros de las zonas pendientes en Yaví y Aipe, más que en las demás zonas. A pesar de su pobreza, son suelos que fácilmente pueden desarrollar vegetación arbórea y mantener poblaciones de algunas especies que facilitan la conectividad, y que además podrían ser fuente de madera si se plantaran apropiadamente para controlar la incidencia de especies consideradas malezas, mejorar los pastos con el uso de leguminosas y disminuir la evapotranspiración.

El municipio de Yaví en Tolima, como sitio crítico en este contexto, concentra una historia de uso de miles de años, a lo largo de

los cuales el uso de los recursos ha sido desmedido, pero de igual manera no ha habido consideración sobre los impactos de las actividades humanas sobre la naturaleza. El hecho de que todas las quebradas se hayan secado, excepto Tortugas, debería ser tomado por ejemplo por la comunidad local. ¿Qué ha hecho que tortugas no se haya secado? Que sus cabeceras están cubiertas de vegetación y que el curso del río está protegido por árboles, creando un corredor a lo largo de ella. Resulta crítico el hecho de que quebradas como Yaví, que nace mucho más arriba que Tortugas, lo haga en un sector seco y rocoso, de fuertes pendientes y escasa vegetación. Pero estas montañas han estado además expuestas a incendios durante muchas generaciones, recientemente fueron quemadas algunas de estas áreas, en las que los incendios ya no son fuertes porque no hay vegetación, el suelo perdió la capacidad de regeneración como consecuencia de la erosión. Situación similar a esta, es la que ocurre en el sector de los cerros del chiflón en el municipio de Aipe, que el río Aipe se haya casi secado solo es indicación de los fuertes impactos a los que ha sido sometida la parte alta de la cuenca. A finales del 2015 un incendio de grandes proporciones quemó la vegetación de todos los cerros de la parte alta y media del río. De los muchos cientos de hectáreas quemadas, sobrevivieron pequeños parches que no serán suficientes para propiciar procesos de sucesión, pues no solo es un problema de propágulos, es un problema de suelos que se acentúa con las características geológicas de esta zona. Los incendios son tan repetitivos que en los troncos de los árboles se notan las huellas de los incendios anteriores. Como consecuencia de la erosión y del impacto del fuego, la cobertura de los cerros se limita a algunas pajas de porte bajo que sirven de combustible en los momentos de los incendios, la simplificación de la vegetación es cada día más fuerte, pero también la disminución de las rondas de protección de los nacimientos de agua y de las márgenes de quebradas y ríos.

Uno de los principales motores de transformación del bosque en la zona de Dagua tiene que ver con la expansión de la frontera agrícola para el establecimiento de cultivos de piña, el cual se ha convertido en el problema más fuerte y de mayores impactos negativos para los suelos, la ganadería no es capaz de producir los impactos que produce este cultivo en tan poco tiempo, ni la contaminación y afectación de poblaciones naturales por el uso de insecticidas. Los potreros en Dagua no son extensos, algunos de los potreros fueron cafetales hasta hace unos años, y en la mayor parte de los casos tienen árboles aislados, a las cañadas

pocas veces tiene acceso el ganado ya que las altas pendientes para acceder a ellas no pueden ser dominadas por el ganado, a lo largo de los ríos no hay acceso por la presencia de grandes rocas. Dagua ha evolucionado naturalmente hacia una biota adaptada a condiciones extremas de suelos, temperaturas y baja precipitación. La parte media de la cuenca del río Dagua se convirtió en un enclave subxerofítico caracterizado por una alta biodiversidad como consecuencia de estas condiciones tan particulares, la biota actual es el resultado de dichos procesos, pero disminuida y alterada por las acciones humanas. El número de especies de flora es alto, sobresaliendo las cactáceas, entre las que se deben resaltar *Melocactus curvispinus* subsp. *loboguerreroi*, *Pilosocereus colombianus* y *Opuntia bella*, endémicas de allí. Una de las características que favorecen dicha diversidad es el recambio que se da gracias a la rápida variación de las condiciones de suelo, temperatura y humedad, así como a la diversidad de ambientes como consecuencia de lo quebrado del terreno. Si bien hay una predisposición de estos suelos y ambientes a la perturbación, es notable que los efectos se notan más severos por causas como el calentamiento en otras regiones, más no por procesos erosivos, los cuales en Dagua son muy comunes y de grandes proporciones. La razón por la que esto no se nota tan fuertemente, es por haber desarrollado una biota adaptada a estas condiciones

Para el instituto Alexander Von Humboldt (2014), las especies más frecuentes en los bosques secos del caribe colombiano son el indio encuero (*Bursera simaruba*), el Yarumo (*Cecropia peltata*) el matarratón (*Melicoccus bijugatus*), el espino de vaca (*Pithecellobium lanceolatum*) y el jobo (*Spondias mombim*). Y aunque un poco más escasos todavía se encuentran el ébano, el carreto y el algarrobo. Hay sectores donde abundan más unos árboles que otros, por ejemplo, en las zonas de borde de río o arroyo, el caracolí (*Anacardium excelsum*) es el árbol por excelencia. Hay lugares donde el bosque es más seco y más achaparrado. Allí luce por su presencia el palo Brasil (*Haematoxylum brasiletto*) apetecido para leña y carbón de palo y la ceiba majagua (*Pseudobombax septenatum*). Hay otros que se reconocen en las zonas planas y valles de ríos, allí donde se registra más humedad en el suelo, con aporte majestuoso como el campano (*Samanea saman*), el camajón (*Sterculia apetala*) y el orejero (*Enterolobium ciclocarpum*).

Para la región Caribe, las comunidades, propietarios y propietarias de los predios, se caracterizaron por su abierta disposición

a la participación a este tipo de proyectos, encuentran en el acompañamiento esperanza, conocimiento y oportunidades para avanzar en un desarrollo organizado de sus procesos productivos y planes prediales a futuro. De acuerdo a los resultados de la caracterización socioeconómica realizada para el proyecto entre el 2015 y 2016, el 63% de las familias indicaron que sus ingresos dependían de la producción agropecuaria de los predios, mientras que el 33% restante indicaron que No, dedicándose a actividades profesionales, técnicas, de turismo, entre otras. Son poblaciones que fueron duramente afectadas por conflictos armados por disputas territoriales así como por fenómenos climáticos, sobre todo la sequía. Algunas vivieron bonanzas y afectaciones por siembras de cultivos ilícitos. Entre las principales actividades generadoras de ingresos se encuentran los cultivos de ñame y maíz, de diversas variedades, el de yuca, frijol, aguacate y en algunos casos por la pequeña y mediana ganadería; estos medios de vida, demandan para su funcionamiento, recursos o servicios del bosque seco, como son:

- Fertilidad de suelos
- La regulación del agua y del clima
- Material genético
- Polinización de cultivos
- Forraje como alimento para animales
- Madera y leña para usos domésticos o fines de comercialización.

La demanda y uso de estos servicios, han derivado pérdida de coberturas boscosas y transformación de los paisajes, así como alta exposición de las familias a las amenazas naturales.

La pérdida y transformación por efecto de la ampliación de fronteras agropecuarias, ha repercutido en el rompimiento de flujos de procesos ecosistémicos, causando detrimento en servicios asociados a la provisión y calidad de agua. Fenómenos ampliamente evidenciados y manifestados por los habitantes más antiguos de los territorios, testigos hoy de la drástica disminución de caudales en los afluentes de los ríos Garupal y Diluvio en el Cesar, así como los arroyos y quebradas de las subcuencas de Arroyo Grande en Bolívar.

El problema de desabastecimiento de agua que actualmente se presenta en estas zonas es una cuenta vieja que se está pagando por la deforestación a la que fue sometida la mayor parte de estas tierras, al mal manejo, a la extracción selectiva de los caracolíes, camajones y grandes árboles de las márgenes de las cañadas y

de los pequeños bosques que sobrevivieron, afortunadamente, la topografía inclinada de los terrenos y la dificultad de acceso que ofrece estos territorios, ha permitido que algunas cañadas y fragmentos significativos bosque seco, aun se mantengan sin la más mínima perturbación.

Lo grave de la simplificación de la vegetación y de las pequeñas franjas, es que luego de la extracción de las maderas finas, se sigue con las de mediana calidad. Actualmente se hace el aprovechamiento comercial de árboles que como los higueros siempre se han despreciado como madera por su baja calidad, poca dureza y ninguna duración. Grandes higueros que cubren las vegas de los ríos cercanos a las poblaciones, son el producto de largos periodos de dispersión por murciélagos

y aves, y han alcanzado grandes tamaños, su papel ecológico e incalculable, pues representan la única fuente de recursos para muchas especies. El comercio de maderas de mala calidad se fundamenta en la escasez de las maderas finas, y especies como el higuero son talados y aserrados para mezclar la madera entre la de buena y regular calidad. La regeneración natural actual ya no contiene juveniles de higueros ni de otros árboles, se ha simplificado notoriamente.

La gran mayoría de los campesinos son conscientes de las causas que han dado origen a la pérdida o deterioro de servicios del bosque y están dispuestos a realizar procesos de conservación, protección y recuperación en sus fincas, lo cual se convierte en una esperanza de vida para el ecosistema seco.



METODOLOGÍA PARA AVANZAR EN LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO

La implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje dentro de las seis áreas de trabajo establecidas para el proyecto “Uso Sostenible y Conservación de la Biodiversidad en Ecosistemas Secos”; requirió proponer un modelo planificación del territorio que permitiera que las acciones llevadas a cabo a nivel de predio tuvieran un impacto en el mantenimiento y recuperación de la biodiversidad del paisaje del bosque seco tropical y el mejoramiento de las funciones ecosistémicas de provisión de agua, conservación de suelos, regulación hídrica y almacenamiento de Carbono en este tipo de ecosistemas. Para lograr lo anterior, inicialmente se focalizaron zonas (microcuencas) que tuvieran un mayor

potencial de proveer servicios ecosistémicos dentro de las áreas de trabajo establecidas, modelando su acumulación de funciones ecosistémicas. Una vez focalizadas las microcuencas con la mayor acumulación de funciones ecosistémicas, se seleccionaron los predios al interior de las microcuencas focalizadas que tuvieran una mayor oportunidad de conservación (de biodiversidad y servicios ecosistémicos) y una mejor viabilidad socioeconómica (Lozano Zambrano, 2009). Finalmente, a escala de predio se espaciaron las áreas para el establecimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje necesarias para la conservación y recuperación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Focalización de áreas para priorizar la restauración y conservación

Cómo proceso para seleccionar o focalizar áreas para la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje que cumplieran la meta establecida del proyecto (1.000ha de HMP establecidas) dentro de las seis áreas de trabajo seleccionadas inicialmente, se priorizaron microcuencas al interior de las áreas de trabajo con una alta acumulación de funciones ecosistémicas, de tal forma que sean áreas con la mayor capacidad de proveer un conjunto de bienes y servicios ecosistémicos (Burkhard, Kroll, Stoya, & Müller, 2012). La espacialización de funciones ecosistémicas se realizó con herramientas de geoprocésamiento de Sistemas de Información Geográfico – SIG por cada una de las seis zonas, cuya sumatoria total correspondieron a un área total de 104.359 hectáreas. To-

mando como base la metodología planteada por el protocolo ECOS-ER (Lattera, Nahuelhual, Barral, & Carmona, 2014), se mapearon las funciones ecosistémicas (FE) con más aporte a la conservación de la biodiversidad, provisión y regulación de agua, conservación de suelos y almacenamiento de carbono. Las capas insumo en esta etapa fueron a escalas entre 1:100.000 y 1:50.000, condicionado esto por la información disponible en el momento del análisis.

El proceso de dos etapas se presenta de forma resumido en la siguiente ilustración y es descrito detalladamente a continuación. Con este proceso se logró la focalización sobre un área menor, sumando entre las seis zonas : 31.104 ha.

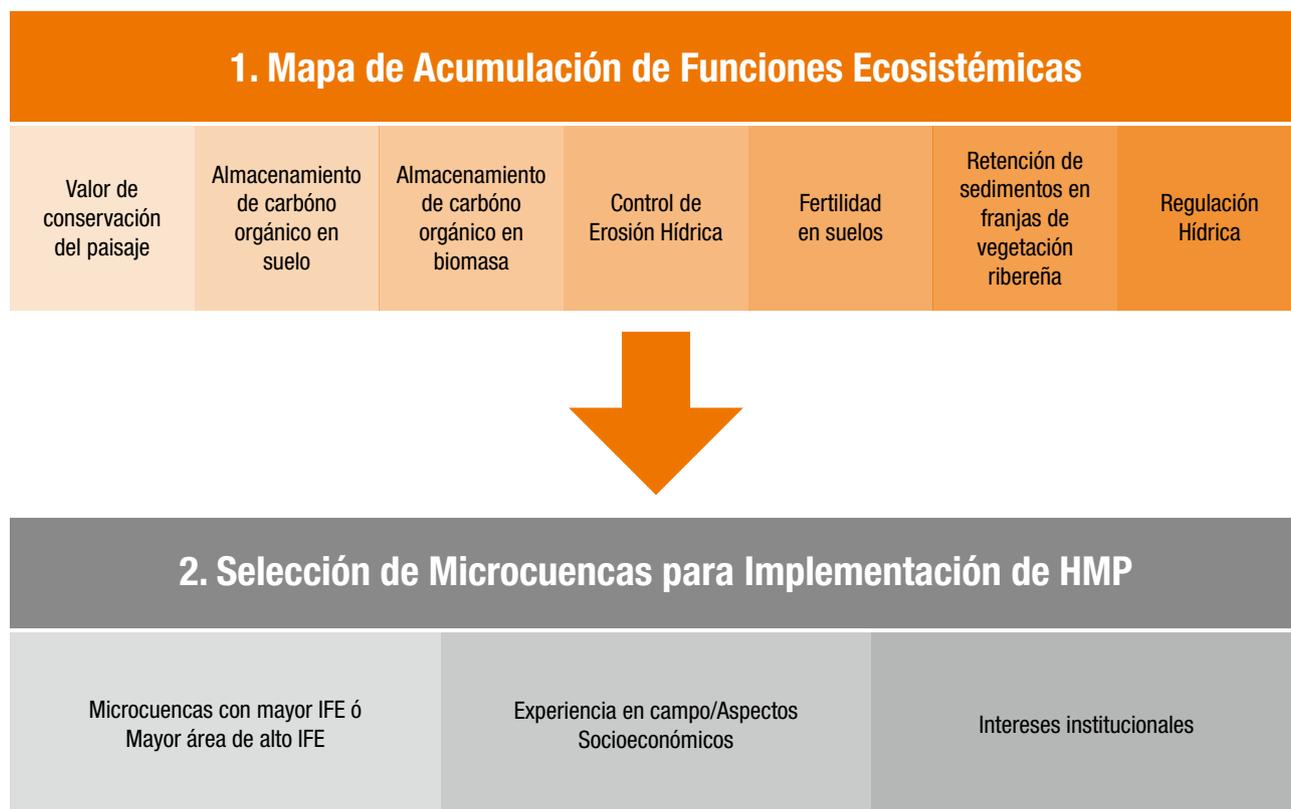


Ilustración 2. Metodología de selección de áreas focales para el diseño de herramientas de manejo del paisaje

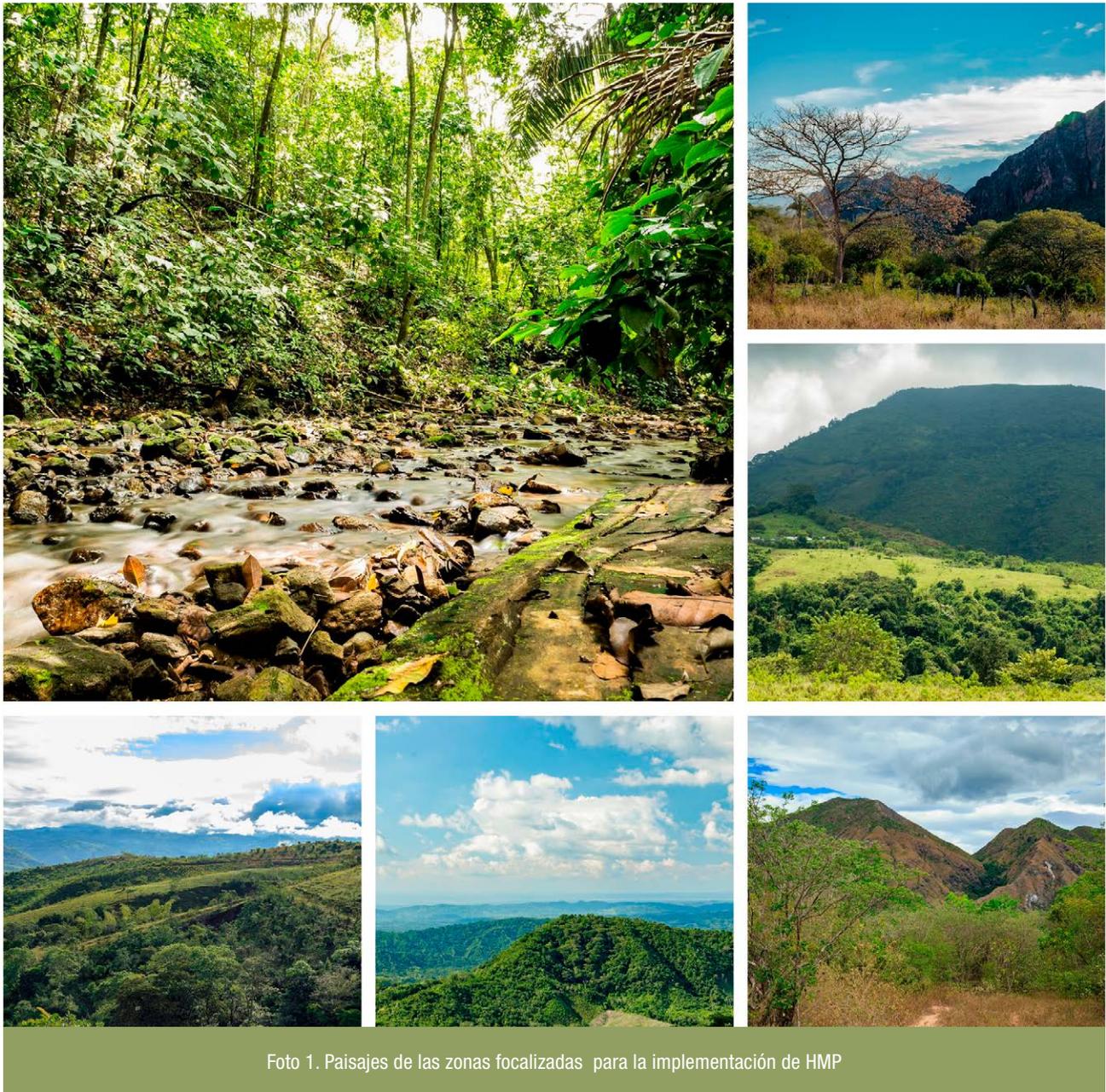


Foto 1. Paisajes de las zonas focalizadas para la implementación de HMP

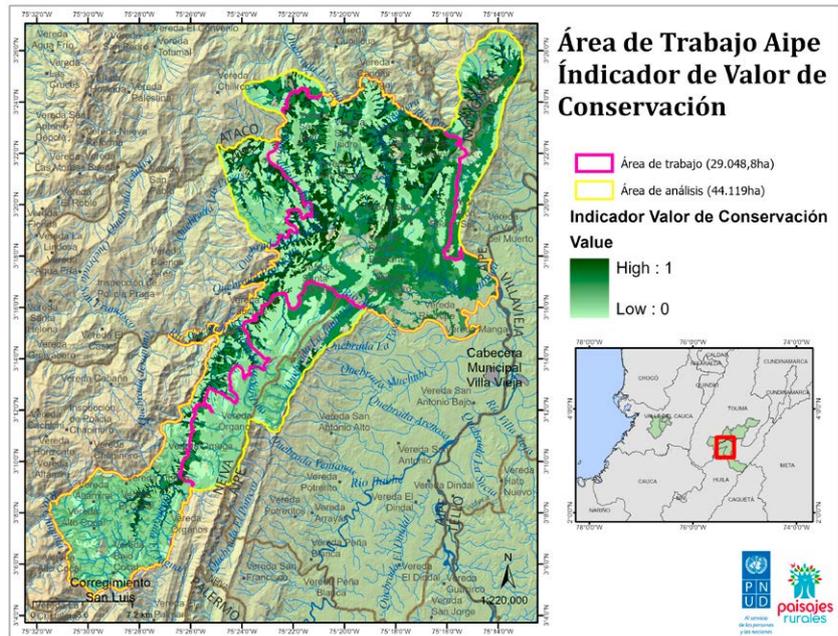
Mapa de acumulación de funciones ecosistémicas

En la primera etapa de la selección de áreas para la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje, se elaboró un Mapa de Acumulación de Funciones Ecosistémicas del área de cada área del proyecto a partir de la superposición de capas de las FE seleccionadas de las propuestas por el

protocolo ECOSER (Lattera, Nahuelhual, Barral, & Carmona, 2014) y adicionando una capa de regulación hídrica construida por la Corporación Paisajes Rurales y una capa resultado de la espacialización del Indicador de Valor de Conservación (Lozano Zambrano, 2009). Estas capas utilizadas como insumo fueron:

a. Indicador de Valor de Conservación (IVC):

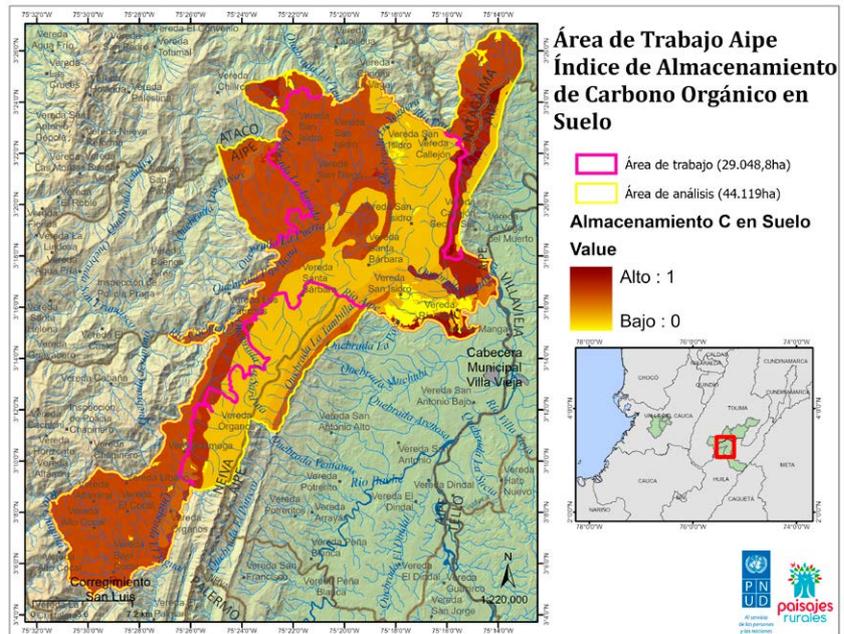
Capa que representa el valor de las coberturas como hábitat o fuente de alimento para biodiversidad con altos requerimientos en el paisaje, adaptado de: (Lozano Zambrano, 2009). Los datos utilizados para la espacialización de este indicador fueron obtenidos del resultado del muestreo de campo de los grupos de Aves, Hormigas y Plantas en cada una de las áreas de trabajo.



Mapa 1. Ejemplo de espacialización de Indicador de Valor de Conservación, subcuenca Aipe departamento del Huila

b. Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en suelo:

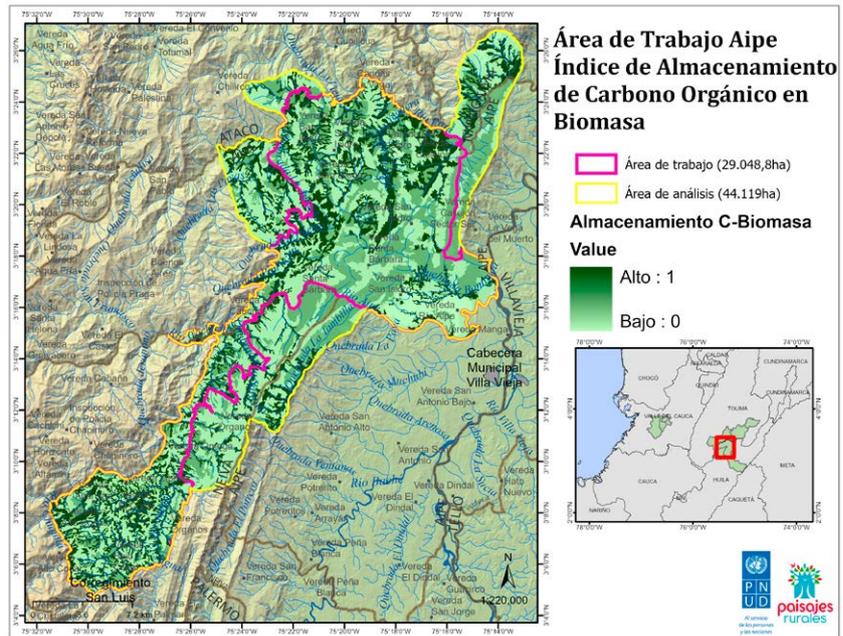
Esta capa representa áreas de menor a mayor cantidad de almacenamiento de carbono orgánico en suelo, tomando como insumo principal los valores de acumulación de presentes en los grupos de suelos de acuerdo al Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) encontrados en mapa de suelos disponible del área de estudio.



Mapa 2. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en suelo, subcuenca Aipe departamento del Huila.

c. Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa:

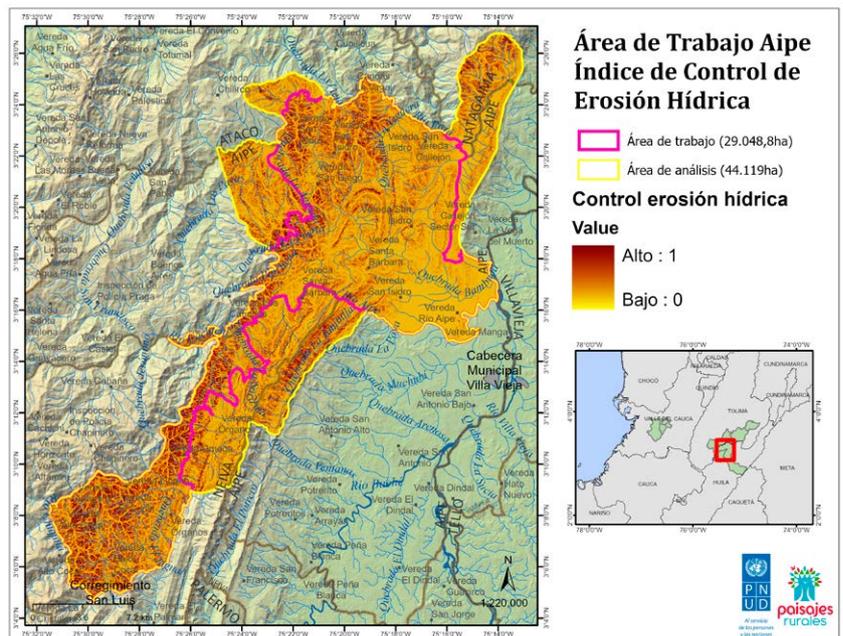
Capa que indica la concentración de almacenamiento y secuestro de carbono por la biomasa para cada clase del mapa de cobertura del área de estudio dados por Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006).



Mapa 3. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa, subcuenca Aipe departamento del Huila

d. Función ecosistémica de control de erosión hídrica:

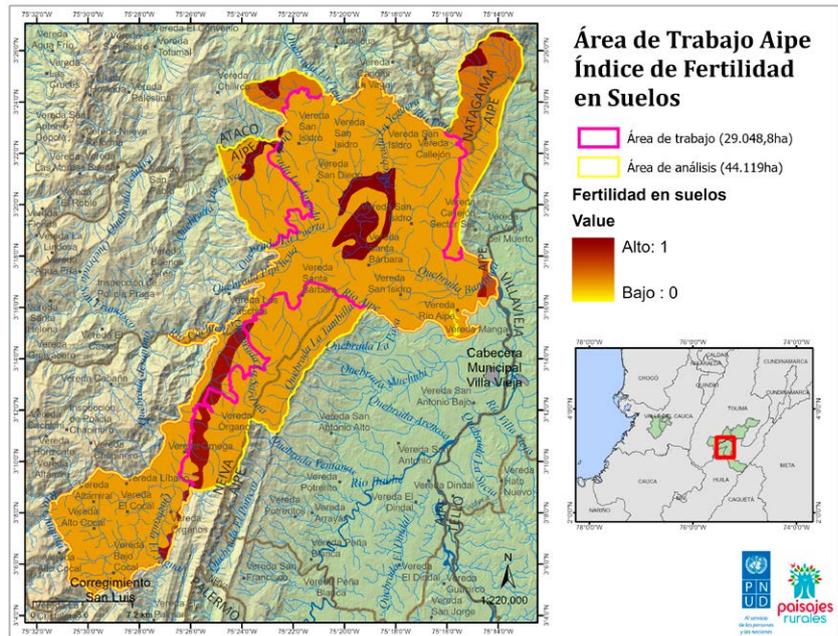
Esta capa representa la capacidad de la vegetación para mantener el suelo en su lugar (control de la erosión). Los valores resultantes indican los lugares de menor a mayor capacidad de retención de erosión expresados en valores relativos de cero a uno. Para generar este mapa se utilizó la Ecuación Universal de Perdida de Suelo Revisada (RUSLE por sus siglas en inglés). Esta ecuación predice pérdidas de sedimentos medias anuales de acuerdo a factores climáticos, topográficos, edáficos y de uso y cobertura del suelo.



Mapa 4. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de control de erosión hídrica, subcuenca Aipe departamento del Huila

e. Función ecosistémica de fertilidad en suelos:

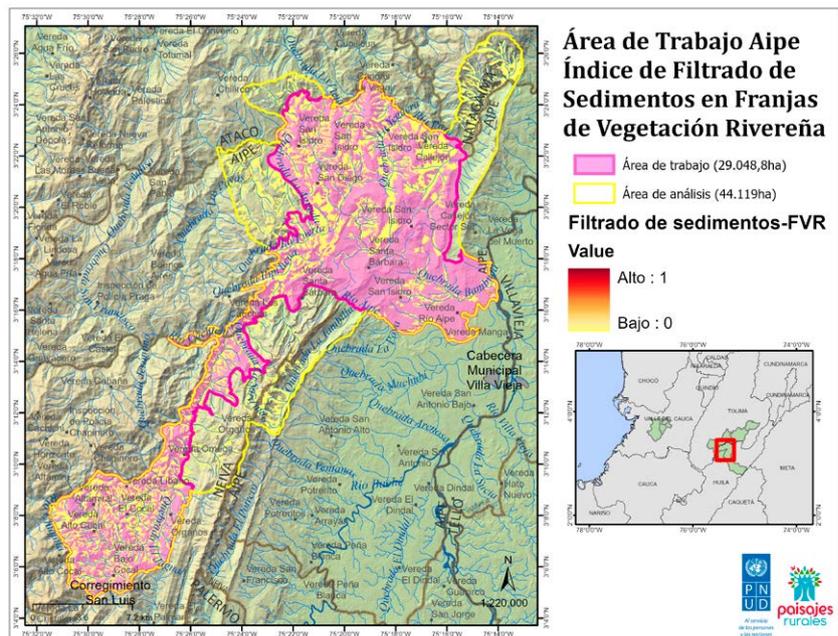
Esta capa representa la capacidad de los suelos para brindar el soporte necesario para la producción agrícola. Para esta capa se utilizó como insumo la capa de fertilidad del mapa de Geopedología de Colombia a escala 1:100.000 del IGAC.



Mapa 5. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de fertilidad en suelos, subcuenca Aipe departamento del Huila

f. Función ecosistémica de retención de sedimentos en franjas de vegetación riverieña:

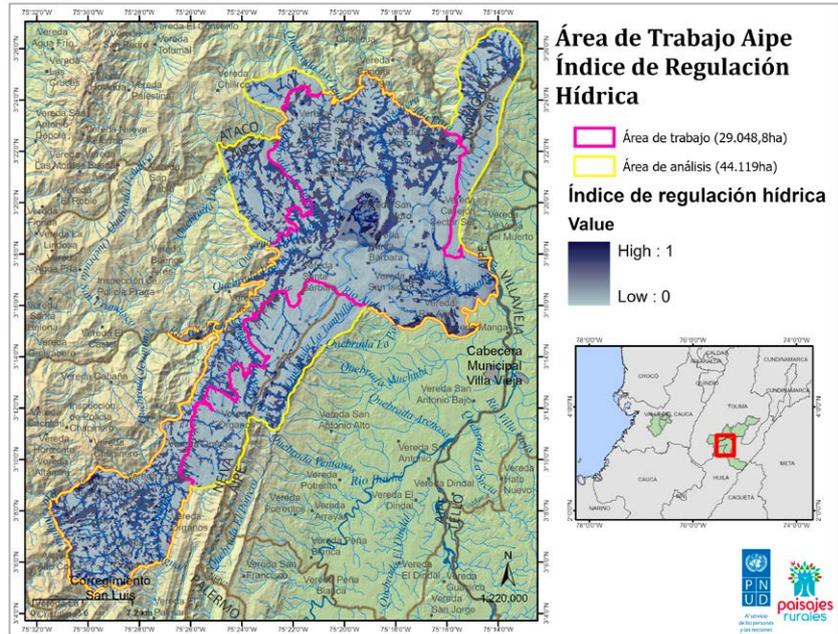
En esta capa se calcula la capacidad de filtrado de sedimentos transportados hacia los cauces. La capa de información para este mapa se generó a partir de dos modelos (Barral, 2014). El primero que calcula la exportación y transporte de sedimentos hacia los cauces y el segundo la capacidad de filtrado de sedimentos de las FVR.



Mapa 6. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de retención de sedimentos en franjas de vegetación riverieña, subcuenca Aipe departamento del Huila

g. Función ecosistémica de regulación hídrica:

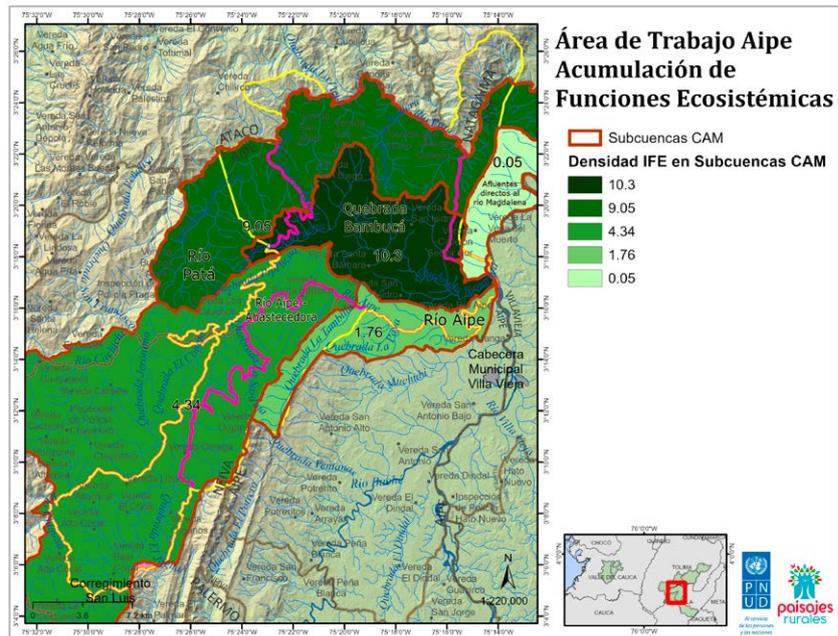
En esta capa se indica la capacidad de regulación de las fuentes de abastecimiento por su cobertura vegetal.



Mapa 7. Ejemplo de espacialización de función ecosistémica de regulación hídrica, subcuenca Aipe departamento del Huila

Una vez se espacializaron las capas de funciones ecosistémicas, se generó el mapa de acumulación de funciones ecosistémicas para cada área de trabajo, a partir de la sumatoria de los valores relativos de cero a uno de cada una de las capas. Finalmente, el mapa resultante de acumulación se reclasificó en valores entre uno y cuatro mediante el método de clasificación de cuantiles de ArcGIS.

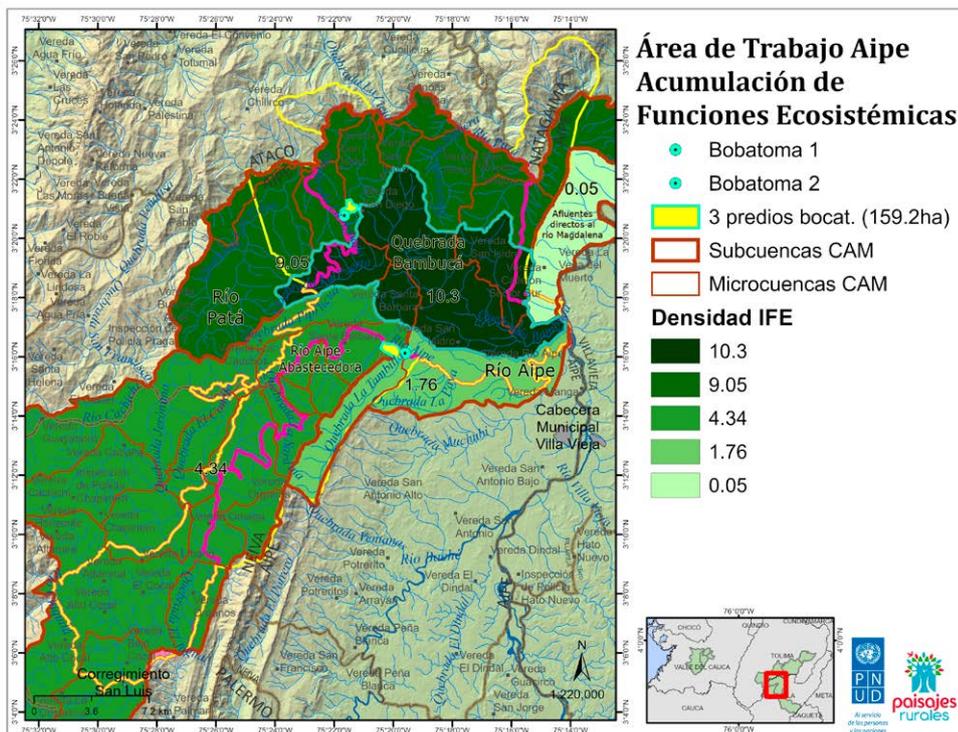
En el mapa 8, están representadas con tonalidades verdes oscuras, las subcuencas con valores altos de acumulación de FE. Para la zona Aipe, se observan en las microcuencas Bamba y las que surten hacia el río Patá.



Mapa 8. Ejemplo de acumulación de funciones ecosistémicas, subcuenca Aipe departamento del Huila

Selección de microcuencas o veredas para la implementación de HMP

Como proceso final en esta escala de paisaje, se priorizaron para la fase de diseño e implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje (Lozano Zambrano, 2009) dentro del mapa de Acumulación de Funciones Ecosistémicas (AFE), aquellas microcuencas con un mayor porcentaje de áreas con alto valor. Con esta priorización de subcuencas, se analizaban algunos elementos socioeconómicos obtenidos de visitas a campo para reconocimiento del territorio, información secundaria e intereses institucionales (por ejemplo: abastecimiento de acueductos, etc). Incorporando este filtro, se seleccionaba la subcuenca a trabajar en cada zona, para sobre ella hacer los análisis prediales que permitiesen identificar los predios con mayores oportunidades de conservación para la implementación de las HMP y avanzar en un número de hectáreas que aportaran a la meta del Proyecto. En el siguiente mapa de ejemplo, se presentan en colores verdes las áreas de microcuencas de menor a mayor presencia de áreas con alta acumulación de funciones ecosistémicas, y en azul se resalta la zona focalizada.



Mapa 9. Ejemplo de focalización de microcuenca para el diseño e implementación de HMP, subcuenca Aipe departamento del Huila



LA IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LA RESTAURACIÓN

Con el objetivo de diseñar Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) en las zonas focalizadas del proyecto PNUD Bosque Seco, se identificaron las áreas dentro de los predios con acumulación de elementos del paisaje para el Soporte de Biodiversidad y Funciones Ecosistémicas (SBFE). Los elementos del paisaje priorizados para la identificación de áreas de SBFE se jerarquizaron de la siguiente forma:

1. Áreas de protección de nacimientos
2. Áreas de Bosques de Galería y Riparios
3. Áreas de protección de rondas hídricas
4. Áreas potenciales de recarga y regulación hídrica
5. Conectividad de áreas con valor de conservación
6. Áreas de producción agrícola y ganadera

Una vez focalizadas y detalladas las áreas dentro de cada predio con mayor acumulación de elementos del paisaje con Soporte de Biodiversidad y Funciones Ecosistémicas (SBFE), se procedió a identificar cuales de dichos predios ofrecían mayores posibilidades y oportunidades para adelantar procesos de restauración y conservación, para lo cual se implementó un procedimiento denominado “identificación de la viabilidad socioeconomica” cuyos resultados también apoyaron las decisiones sobre los predios y familias con los cuáles trabajar, es decir predios con las mayores oportunidades de conservación, para adelantar y sostener con menor riesgo, los procesos a implementar.

Para la identificación de la viabilidad socioeconomica se tuvo en cuenta el número de predios, las veredas de las áreas focalizadas y los actores identificados en la Fase 0, fue un ejercicio planeado en su intervención, desarrollado a partir de la aplicación de una

encuesta semiestructurada de 52 preguntas, la cual se elaboró para recoger la información más relevante en función de conocer la motivación, la disposición y la capacidad de los propietarios de emprender procesos de conservación.

La aplicación de la ficha fue dirigida principalmente hacia el Propietario y/o a los tomadores de decisiones, con el objetivo de obtener información confiable, el ejercicio se complementó con recorridos breves que permitieran tener una idea básica sobre el estado y manejo del predio, tomando información complementaria de los modelos de producción con características que lo hacían sostenibles, sitios con riqueza especial para la consecución de semillas, etc.), detalles que entregaba el entrevistado de su predio y la zona y de la tradición del predio.

En la medida que se aplicaban las fichas, se sistematizaban. Al interior del equipo del Proyecto se construyeron los criterios para evaluar la viabilidad de los predios según el Índice, basado en las preguntas incorporadas y priorizadas para dicha evaluación y generación de un puntaje. Con un Puntaje de 110 puntos dividido en 14 preguntas, con valoraciones entre 5 y 16.

Una vez obtenidos los puntajes por predio se aplicó el método de percentiles dividiéndolos en tres partes tomando los resultados cuantitativos por zonas y asociando los resultados de cada percentil en Bajo, Medio y Alto. Se obtuvo un listado de predios categorizados por viabilidad, alta, media y baja, seleccionando principalmente los de viabilidad alta y media, como predios para ser partes de los procesos de negociación con las familias Guardianas del Bosque seco. Se corrobora a la vez, cuánta área bajo las diferentes HMP se logran. Lo anterior entonces, permitió tener los predios con mayores oportunidades de conservación.

El enfoque metodológico aplicado, parte de esa identificación de “oportunidades de conservación” (áreas/predios con especial riqueza biológica y condiciones socio-económicas favorables para su mantenimiento que son garantes territoriales del suministro de servicios ecosistémicos), a partir de las cuales se estructuran los planes para la reorganización de los usos del suelo y la recuperación de la estructura ecológica, mediante la implementación de acciones que denominamos “Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP)”.

Las HMP son entonces, esas acciones a escala predial para la conservación y la producción rural con enfoque de paisaje, que permiten mejorar la calidad de los hábitats en los predios, incrementar la conectividad y reconvertir las prácticas productivas para hacerlas compatibles con la conservación. Estos ejercicios,

han contribuido a reconstruir los territorios, donde hemos trasladado la conservación de la biodiversidad a los paisajes transformados rurales, haciéndola compatible con la producción agropecuaria y empoderando a las comunidades locales a través de la reactivación de la gobernanza y del desarrollo de actividades asociadas con la conservación, que luego se han convertido en oportunidades de ingresos para hombres y mujeres.

Los criterios presentados a continuación, son parte de la ficha aplicada a cada familia de los predios identificados en la(s) microcuenca(s) priorizadas. Se determinaron 14 para valorarlos y obtener un ranking con predios entre viabilidades altas, medias o bajas. Las preguntas restantes fueron utilizados para caracterizar las zonas.

Los 14 criterios evaluados fueron:

No.	Criterio / Pregunta de la Ficha definida para viabilidad
1	Quien toma las decisiones en el predio
2	La tenencia del predio
3	¿Si es la vivienda habitable?
4	La permanencia en el predio del tomador de decisiones
5	Las condiciones de permanencia en el predio por el tomador de decisiones - Se relaciona la variable con disponibilidad de mano de obra y estabilidad
6	Frecuencia de atención a los Sistemas Productivos por parte del Propietario y/o Tomador de decisiones
7	Si son realizadas acciones de conservación para la protección, recuperación del Agua
8	Si son realizadas acciones de conservación para la protección, recuperación de Áreas bosque
9	Si son realizadas acciones de conservación para la protección, recuperación de suelos
10	Participación en Organizaciones
11	Participación en otros proyectos
12	Decisión de aportar mano para Hmp
13	Áreas Predio prestadas para trabajar
14	Intención de venta del predio

Tabla 1. Criterios evaluados y tenidos en cuenta para la identificación de la viabilidad socioeconomica



DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE PARA RESTAURAR Y CONSERVAR EL BST

Entre los principales elementos tenidos en cuenta para el diseño e implementación de las HMP se destaca, la diversificación y enriquecimiento de bosque, cercas vivas, enriquecimiento de rastrojos y bosques secundarios, enriquecimiento de franjas de protección, corredores de conexión, cerramientos, enriquecimiento con especies de estados intermedios y avanzados de sucesión, aumento de la conectividad, protección de nacimientos y humedales, entre otras (Lozano ed, 2009). Las HMP representan diversas opciones para la transformación, mejoramiento y recuperación de funciones, procesos y atributos claves de los ecosistemas, con el fin de conservar la biodiversidad y recuperar servicios asociados a esta y a los ecosistemas.

La mirada convencional se refleja en la aplicación de una o en algunos casos unas pocas estrategias para ello, siendo la reforestación la más conocida y en la que se ha invertido la mayor cantidad de recursos. Pero la reforestación ha probado no ser eficiente, ha probado que hay que proyectar e ir más allá de la siembra de árboles, pero también esto lleva a pensar que la reforestación como tal no ha evolucionado conceptual ni técnicamente, y que en vez de enriquecerse con las investigaciones y conocimiento que se generan, retrocede y se encierra cada vez más en modelos que son abiertamente cuestionados. Una sola técnica, una sola estrategia, o una sola herramienta pueden ser suficientes en casos en los cuales la exigencia es baja, en donde lo que se debe recuperar es poco, y se puede hacer con técnicas sencillas. Pero los ecosistemas secos necesitan una atención mayor, más profunda, con un enfoque ecosistémico y no un enfoque puntual, y meramente simplista; en este sentido, las Herramientas de Manejo del Paisaje se convierten en una alternativa que puede aportar a los procesos de restauración ecológica, a través del mejoramiento y recuperación

de coberturas, con acciones como la siembra de especies nativas, en predios, sitios, densidades y arreglos que respondan a un análisis del estado de las funciones ecosistémicas a escala del paisaje o microcuenca. Las características de cada uno de estos ambientes los hacen particulares, y a partir de la identificación de esas características es que podemos reconocer qué tan alterados están, cuáles son los impactos más importantes, cuáles de esos impactos pueden ser manejados y a través del manejo de cuáles de esos impactos podemos buscar la recuperación de un ecosistema, por ejemplo, Identificar las especies claves en cada tipo de cobertura nos permite saber qué tan alterada esta, y si sabemos cuáles de esas especies son “imprescindibles” para la buena salud de este ambiente, entonces podremos buscarlas, y si no se encuentran, porque se han perdido, entonces el foco de la intervención son esas especies.

Las Herramientas de Manejo del Paisaje en el marco del proyecto bosque seco, fueron diseñadas teniendo en cuenta su aplicabilidad en las seis zonas de trabajo del proyecto, basado en la prioridad que deben tener los bosques existentes, tanto maduros como secundarios, y por otro lado los nacimientos y humedales. En la actualidad, la mayor parte de los nacimientos y cursos de agua en los bosques secos se encuentran desprotegidos, como consecuencia la entrada del ganado, la extracción selectiva, la deforestación, los incendios o por el mal manejo de los sistemas productivos, los cuales se extienden hasta los bordes de las quebradas y ríos.

El menú diseñado y propuesto para aportar a la conservación y recuperación, que utilizamos en el proyecto Bosque Seco, se describen a continuación discriminadas en HMP de Conservación y de Reconversión Productiva:



LAS HMP PARA CONSERVAR Y RECUPERAR EL BOSQUE SECO

Las HMP desarrolladas son una respuesta a las necesidades identificadas por el proyecto y que se derivan del reconocimiento de la oferta de servicios ecosistémicos y del uso y estado de elementos que soportan estos servicios, como lo son, nacimientos, rondas hídricas y fragmentos de bosque tanto maduros como secundarios. Ofreciendo con estas HMP una forma adaptativa de la restauración ecológica, que pretende favorecer el restablecimiento de hábitats que se han degradado o destruido, a partir de la combinación de acciones que integran: núcleos de restauración activa, enriquecimientos, cerramientos y restauración pasiva o espontánea. Bajo un proceso de generación de capacidades, negociación y acuerdos con las familias, se motivó la implementación y mantenimiento, con la participación de ellos, iniciando con la planeación de dichas acciones.

A continuación, son explicadas las diferentes herramientas diseñadas e implementadas para las seis zonas del proyecto, detallando las características y los objetivos de cada una de ellas.

Herramienta 1

Enriquecimiento en Fragmentos de Bosque (remanentes) facilitación de la restauración pasiva

El enriquecimiento consiste en el aumento de la densidad de una o varias especies de plantas, las cuales han perdido representatividad como consecuencia de actividades humanas, tales como la extracción selectiva, la disminución de los dispersores o la generación de cambios en las condiciones para la germinación o el establecimiento dentro del fragmento.

Con esta Herramienta se busca que especies claves puedan recuperar su importancia, y que por lo tanto contribuyan a mejoramiento de las condiciones de todo el fragmento, se busca que las especies con las que se enriquece sean claves para la conservación de la biodiversidad, esto es, generando recursos para su mantenimiento, o favoreciendo el aumento de las poblaciones de especies amenazadas y endémicas.

La herramienta se ajusta teniendo en cuenta especies que sean claves para el mantenimiento de la biodiversidad, así como para la recuperación de las condiciones apropiadas para el establecimiento de especies de estados sucesionales tardíos. El papel principal del enriquecimiento es dinamizar procesos que faciliten la recuperación del bosque como ecosistema, así como de las especies claves. En este sentido la implementación de la HMP Enriquecimiento de Fragmento de Bosque (EFB) es un proceso que integra una serie de elementos y etapas; concentrando el trabajo durante el primer año de implementación en recuperar núcleos de perturbación, mediante la restauración activa con siembras de especies nativas de rápido crecimiento y especies de la sucesión intermedia que son tolerantes y requieren de la luz solar; estas especies aportarán a mejorar la condición estructural de esos núcleos, esta primera acción sumada a cerramientos y al compromiso de conservación del propietario, permite activar los procesos de sucesión natural en las áreas que inician la restauración pasiva. En los siguientes años (años 2, 3, 4 y 5 de la restauración) el trabajo se concentra en aumentar la densidad de especies en las áreas de restauración activa, y en realizar enriquecimientos en las áreas de restauración pasiva con especies del bosque maduro en bajas densidades, con esto se ayuda a mejorar la calidad del fragmento de bosque, recomponiendo las tramas ecológicas que favorecerán el incremento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos para el beneficio de las comunidades.

Fragmentos como los concertados con los propietarios en el marco del proyecto PNUD bsT, con niveles medios de deterioro, con claros pequeños, baja pérdida de las especies, con presencia de algunos adultos, juveniles y plántulas de las especies claves, requieren solo reforzar las poblaciones con materiales que aporten por ejemplo diversidad genética, por lo cual las densidades definidas y aplicadas para esta HMP en el marco del proyecto fueron de 50-200 plantas/ha.

No se aplican arreglos espaciales particulares para hacer el enriquecimiento, se buscan sitios apropiados para la siembra de las plantas, es decir micrositios con las características que permitan el establecimiento de las plantas llevadas al campo. Las especies de sucesión tardía se plantan en semipenumbra, evitando lugares demasiado sombríos o demasiado expuestos, en pendientes y tipos de suelos similares a aquellos en los que la especie se desarrolla en aquel sitio. Las plantas son marcadas con una cinta de color determinado para permitir su identificación y seguimiento en campo.



Foto 2. Cobertura para Enriquecimiento de F de Bosque. Fragmento en paisaje de R. Caribe

Herramienta 2

Enriquecimiento en Ronda Hídrica facilitación de la restauración pasiva

Esta herramienta está orientada hacia el mantenimiento y conservación de las franjas riparias mediante la protección e incremento de la cobertura, teniendo en cuenta que la mayoría de las veces son las únicas coberturas naturales, y sobre ellas recae toda la función de conservación de la biodiversidad, así como de la generación de conectividad, pero, además, de ellas se extraen la madera y la leña para las fincas o las comunidades.

El enriquecimiento de las franjas riparias de zonas planas o de pendientes suaves es generalmente una necesidad, ya que suelen ser muy angostas o sencillamente han sido eliminadas, en otros casos el pastoreo del ganado las deteriora constantemente, y con frecuencia las comunidades vecinas las utilizan como fuente

de madera y de leña. Al igual que el proceso adelantado en los enriquecimientos de fragmento de bosque, el enriquecimiento de rondas hídricas contempla diferentes fases e integra de forma secuencial la restauración activa con la restauración pasiva, en este sentido, la primera fase correspondiente al año 1, tiene como objetivo avanzar con la restauración activa estableciendo plantas de especies pioneras o de las primeras sucesiones, en los núcleos con mayor grado de perturbación o degradación identificados a lo largo de la ronda, mientras que el resto del área se encuentra en restauración pasiva la cual gradualmente gracias las siembras de los años 2 y 3 donde se incorporan dentro de algunos núcleos especies de sucesiones tardías, habrá conversión de áreas de restauración pasiva en áreas de restauración activa. La densidad menor definida es de 80 plantas/Ha y la mayor es de 300 individuos/Ha combinados entre plantas de vivero y trasplantados (traslocados). No hay arreglos espaciales definidos, la distribución de los individuos en el campo debe responder a las necesidades y no a arreglos espaciales predeterminados, las plantas son marcadas con cinta de color determinado para hacer seguimiento.

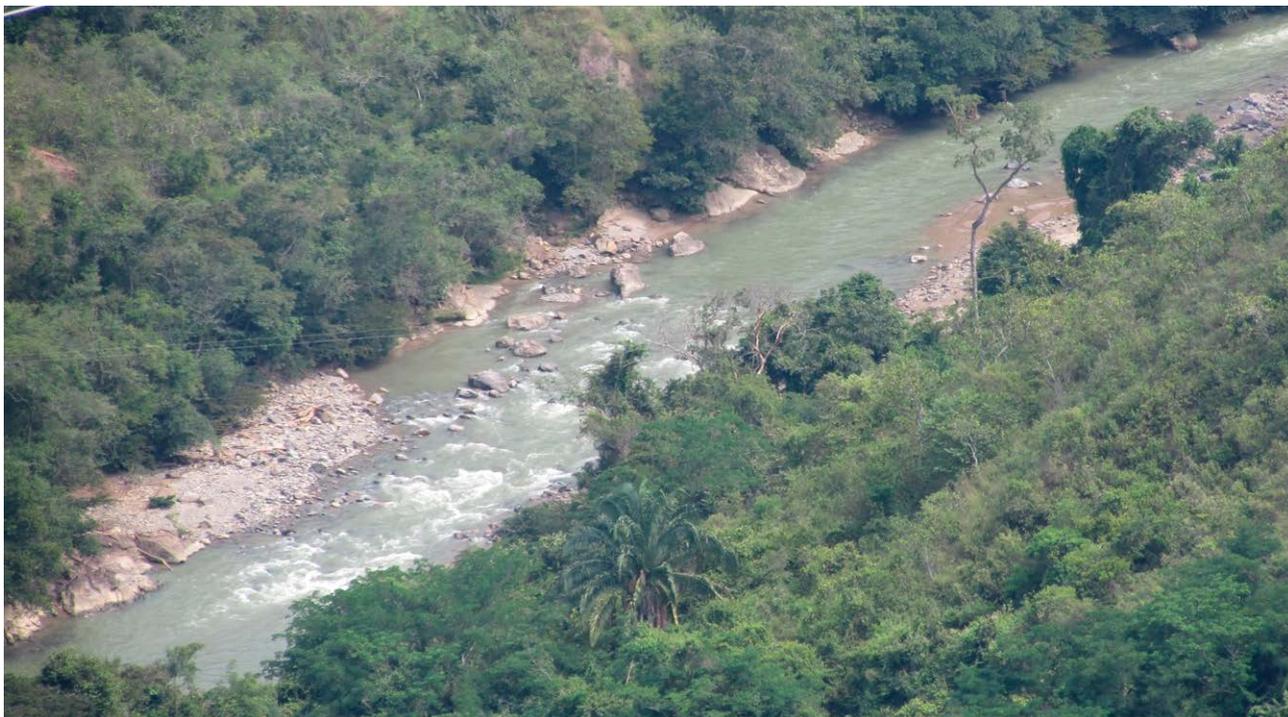


Foto 3. Cobertura boscosa con HMP Enriquecimiento de ronda hídrica

Herramienta 3

Enriquecimiento de Nacimientos

Esta herramienta tiene como objeto la conservación y mejoramiento de los nacimientos existentes en los predios y de los cuales depende el aprovisionamiento del recurso hídrico de algunas familias, en esta se incorporan especies asociadas a la conservación de cuerpos de agua, en áreas descubiertas o con poca densidad; los nacimiento o manantiales, bien sea que se encuentren dentro del bosque o fuera de él, son impactados de igual manera, amenazando su calidad y permanencia sino se encuentran protegidos. Pueden verse afectados por pisoteo del ganado u otras acciones derivadas de los sistemas de producción del predio o de vecinos. La conservación de los nacimientos se complementa con la restauración y conservación de la vegetación riparia, el uso apropiado del agua y con la implementación de sistemas de producción limpia y amigable con la biodiversidad.

El enriquecimiento de los nacimientos se aplica a medida que las coberturas que los rodean o cubren, empiezan a deteriorarse, bien

sea por extracción, entrada de ganado, incendios, reducción del humedal, muerte natural de la vegetación u otros impactos debidos a la actividad humana. Los humedales y nacimientos deben estar siempre protegidos, cubiertos y aislados del pisoteo y contaminación por el ganado, así como de la compactación debida a su movimiento.

Cuando los nacimientos se encuentran inmersos en coberturas secundarias, es importante hacer un enriquecimiento de estas áreas para acelerar la sucesión y generar microclimas favorables para las especies de estos ecosistemas, buscando una mayor diversidad estructural y de especies.

Se definió por cada nacimiento un área de influencia para su restauración y enriquecimiento de 0,8 Hectáreas; las densidades de siembra de plantas para los enriquecimientos de nacimientos están determinadas por el tipo de plantas que se establecen, y esto es el resultado de una evaluación de las especies que allí se encuentran, de aquellas que resultan claves y prioritarias para la conservación del sitio. La densidad manejada por cada unidad de nacimiento es de 100 a 300 individuos/Hectárea, la siembra de árboles está más orientada hacia a las periferias, los arbustos y las hierbas son más recomendados para los bordes del nacimiento.



Foto 4. Cobertura en la que implemento la HMP Enriquecimiento de Nacimientos

Herramienta 4

Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica

Los núcleos de restauración intensiva son áreas pequeñas sobre las que se realizan prácticas de restauración, generalmente aplicando varias técnicas. Los núcleos pueden tener distintas áreas, dependiendo de la intensidad con la que se requiera aplicar la herramienta, así como del número de sitios para hacerlo. Los núcleos funcionan como áreas en las que se plantan especies de rápido crecimiento, capaces de dinamizar procesos sucesionales, mejorar los suelos, o en el caso de parches con pastoreo posterior, que mejoren la calidad de las coberturas al aumentar los contenidos de materia orgánica, retener humedad y disminuir la radiación directa.

Un parche de restauración puede estar formado por árboles pioneros intermedios, pero también pueden incluirse especies maderables, es aconsejable emplear leguminosas en los bosques secos, ya que muchas de ellas están muy adaptadas a estas condiciones, son tolerantes, de rápido crecimiento y fijan nitrógeno atmosférico al suelo. La función principal de los núcleos o parches de restauración

es la de generar pequeñas áreas “distintas”, con condiciones ambientales favorables a la sucesión y otros procesos naturales. Actúan como perchas y por lo tanto favorecen la regeneración natural y la permanencia en el paisaje de especies dispersadas por la fauna. Los parches pueden conectarse a través de árboles dispersos u otra estrategia que permita la generación de cambios en el tiempo.

La primera fase de esta herramienta o año 1, contempla el establecimiento de núcleos, dichos núcleos se caracterizan por poseer altas densidades, la combinación de especies de distintas estrategias o historias de vida y el uso de plantas desarrolladas que no estén por debajo de 60cm de altura. Si se emplean árboles de porte alto y copas amplias (campano), es suficiente con unos pocos individuos dentro del núcleo, pero como parte de la mezcla, si se emplean especies de fustes rectos como fuente de madera (roble, por ejemplo), entonces se deberán usar también densidades altas). Una densidad de 1000-2500 individuos/ha es buena para los núcleos, así, un núcleo de 20x20m (400 m²) será de 60-80 plantas/núcleo, pudiéndose establecer varios por hectárea dependiendo de la oferta de plantas y el uso de material vegetativo, por ejemplo. La segunda fase contempla el enriquecimiento de los núcleos, con miras a tener mayor densidad y diversidad de árboles.



Foto 5. Cobertura para la que se diseñó e implementó la HMP Núcleo de Restauración Intensiva de Ronda Hídrica

Herramienta 5

Núcleos de Restauración Intensiva de Nacimientos

Esta herramienta parte del mismo principio de la anterior, se diferencia en que en esta, los núcleos se establecen sobre los nacimientos, sobre sectores de humedales fuertemente afectados que requieran medidas de restauración efectiva e intensiva para generar mejores condiciones. En los sitios abiertos se establecen cerramientos, esto garantiza que el ganado, el principal obstáculo para la regeneración, no tenga acceso a los sitios restaurados.

Se estima un área de 0,8 hectáreas alrededor del nacimiento de agua, se establecen núcleos donde se siembran una alta densidad de especies de flora, asociadas a recuperación y mantenimiento de fuentes de agua. Se ubican en los parches de cada núcleo entre 40 y 80 individuos por unidad (400 m²), lo que equivale a una densidad de mil a dos mil plantas por hectárea.



Foto 6. Area con HMP Núcleo de Restauración Intensiva de Nacimientos

Herramienta 6

Cerramientos con cercos vivos o mixtos

Los cerramientos son acciones consistentes en delimitar o aislar las áreas objeto de conservación y recuperación, mediante el hincado lineal de postes vivos y/o muertos, sobre los cuales se extienden entre 3 o 5 hilos de alambre púa, con el objetivo de impedir el acceso de agentes perturbadores (vacunos, equinos, caprinos, porcinos etc) al interior de los fragmentos o franjas objeto de enriquecimientos y/o establecimiento de núcleos de restauración, favoreciendo con esto el proceso de restauración pasiva e incrementando las posibilidades de éxito en los núcleos impactados a través de la restauración activa.

El cerramiento es aplicado sobre áreas en la que existe un riesgo real o potencial de sufrir perturbaciones por el ingreso y movilización de agentes que atenten contra la regeneración natural o contra los procesos de restauración activa adelantados en los diferentes elementos del paisaje. Teniendo como zona de impacto áreas perimetrales de los fragmentos o franjas en proceso de conservación y recuperación; el tipo, tamaño, especialización y distribución del cerramiento, depende de factores como topografía del terreno, presión o grado de amenaza existente por parte de agentes perturbadores, fuentes disponibles para la utilización de postes vivos entre otros.

Los cerramientos implementados a partir de cercos vivos, se convierten en un buen complemento para la conservación de la biodiversidad, en la medida de que favorecen la generación de conectividad y la oferta de recursos para algunas especies silvestres; a la fauna silvestre aportan frutos, insectos, sitios de anidación o hábitat. Por otra parte, albergan a muchas plantas epifitas dispersadas por la fauna o el viento.

Para facilitar la aceptación y establecimiento de los cercos vivos, se debe propiciar que las especies que se emplean tengan algún beneficio o uso por parte de campesinos y comunidades, por ejemplo: que sirvan de sombrío, aporten forraje para el ganado, fuentes de leña, fuentes de madera, aportes al mejoramiento del suelo (fijación N), entre otros. Las especies utilizadas en este tipo de herramienta deben tener alta capacidad de rebrote, ser de rápido crecimiento y deben ser también tolerantes a veranos fuertes o a inundaciones cuando se encuentran en ambientes extremos. Es ideal que una especie empleada en el establecimiento de estos sistemas sean tolerantes a las podas drásticas, así como al ramoneo. En otros casos, las cercas vivas pueden proporcionar leña, y entonces la madera debe ser de buena capacidad calórica y las plantas resistir podas y ser de rápido crecimiento.

Para que una planta tenga utilidad dentro del establecimiento de cercas vivas, debe ser de largo período de vida, plantas pioneras intermedias no son apropiadas para este fin, excepto cuando aparecen en la cerca y se constituya en parte de ella con el paso del tiempo. No se recomienda el uso de plantas obtenidas a partir de estacas pequeñas. Si estas especies pueden establecerse a partir de estacones o estacas de 2 metros de altura, se gana tiempo en el desarrollo y el impacto buscado puede ser obtenido más fácilmente.

En la combinación de especies debe considerarse que estas sean de tamaños, densidades de follaje y formas parecidas para evitar la competencia entre las plantas de la cerca, de igual manera las podas de formación pueden ayudar a que los árboles crezcan más en dirección apical que lateral.

Por disponibilidad e intereses de las familias guardianas del Bosque Seco, el Matarratón (*Gliricidia sepium*) fue la especie más utilizada dentro de los cercos vivos implementados en el marco del proyecto Bosque Seco. Otras especies empleadas en bajas proporciones fueron: Resbalamono (*Bursera simaruba*), Hobo (*Spondias mombin*) y Guacimo (*Guazuma ulmifolia*).



Foto 7. Implementación de cerramiento en región Caribe

Herramienta 7

Áreas en regeneración natural

Se refiere a las áreas rocosas y de pendientes muy fuertes que se encuentran ubicadas dentro de zonas con alto valor de conservación, en donde la siembra de plantas se ve limitada, sin embargo, estas áreas se ven beneficiadas por los procesos de restauración, enriquecimientos y aislamientos que se adelantan en los diferentes elementos del paisaje con los cuales se conecta y relaciona.

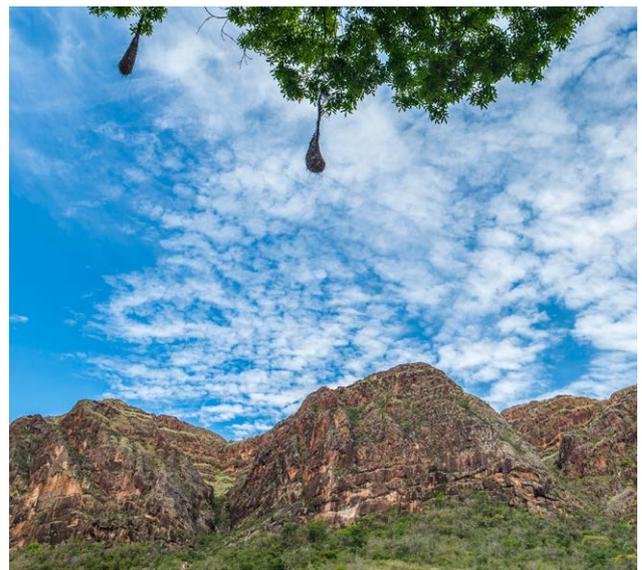


Foto 8. Áreas en regeneración natural Cerro Chorrillo, Aipe, Huila

Herramientas de Manejo del Paisaje de reconversión productiva

Las Herramientas de reconversión productiva fueron implementadas a manera de pilotos, es decir en pequeña escala y en unos pocos predios, donde el objetivo principal era experimentar y dar a conocer modelos productivos, que incorporaran principios de sostenibilidad y de conservación, para que más adelante pudiesen ser replicados a mayor escala y en mayor número de predios, las HMP de reconversión productiva diseñadas e implementadas fueron las siguientes:

Herramienta 8

Parcelas Agroforestales

Esta herramienta plantea un modelo en el que a través de la asociación de diferentes especies productivas dominadas por árboles frutales (150 a 250 árboles/Ha), se aporte a la regulación hídrica y a la conservación de suelos, a la vez que se le ofrece al campesino una alternativa de producción que por estructura y funcionalidad sumado a la aplicación de técnicas y manejo agroecológico sería menos vulnerable a perturbaciones del ambiente, con posibilidades en un futuro de mediano y largo plazo, de contar con una mayor diversidad y oferta de productos para autoconsumo y/o venta.



Foto 9. Area piloto de parcela agroforestal integrada por frutales, maíz, plátano y maderables_3

Herramienta 9

Banco mixto de forrajes

La HMP Bancos Mixtos de Forraje, es una apuesta dentro de los modelos de reconversión productiva que pretende reducir los procesos de degradación, derivados de los sistemas ganaderos, en donde la deforestación, erosión, compactación y pérdida de fertilidad es el común denominador de las áreas que desarrollan esta actividad. Esta herramienta integra conceptos y acciones de sistemas silvopastoriles en una escala pequeña, pero en la que se puede evidenciar que es posible garantizar una buena nutrición al ganado, en épocas secas, haciendo un uso más sostenible del recurso suelo, reduciendo así la presión de deforestar nuevas áreas. Dichos bancos consisten en la siembra en altas densidades (5000 plantas por hectárea) de especies con propiedades forrajeras y con alta tolerancia a la sequía como lo son el matarratón, leucaena, pasto morado entre otros.



Foto 10. Área con banco de forrajes

Herramienta 10

Ñame tecnificado en asocio

Esta herramienta no solamente está orientada hacia mejorar la productividad y por ende a satisfacer las necesidades económicas, sino también a ofrecer alternativas que generen un menor impacto sobre los recursos usados, planteando un modelo o diseño en el que se usan semillas mejoradas, se asocia el ñame con otras especies y a la vez se reduce el tamaño del terreno tradicionalmente utilizado para la explotación del cultivo, pasando de 5000 plantas/hectárea a 20000 plantas/hectárea, reduciendo además la extracción de madera del bosque que se genera para tutorar las plantas de ñame. Este modelo aumenta la protección del suelo, favorece la diversidad, la rotación de especies, la fertilización natural. Con la supresión de la práctica de la quema para preparar estos pequeños lotes, se estaría aportando a la prevención de incendios y a la conservación del suelo y su capacidad productiva.



Foto 11. Área con ñame bajo manejo tecnificado, asociado a maíz y yuca. Tutorado con postes vivos de Matarratón



ACUERDOS DE CONSERVACIÓN Y LA NEGOCIACIÓN EN PREDIOS CON OPORTUNIDADES

En los primeros acercamientos realizados con los habitantes de los territorios focalizados para la implementación del proyecto bosque seco, surgieron diferentes tipos de respuestas y reacciones de parte de las comunidades, encontrando en algunos casos, ambientes de desconfianza o incredulidad debido a experiencias poco deseables que vivieron en el pasado, también casos de desinterés al no coincidir las expectativas existentes con la propuesta del proyecto, en fin, una serie de situaciones que normalmente se pueden presentar en zonas rurales de Colombia cuando se trata de iniciar un proyecto, pero que definitivamente en el contexto ecológico y socioeconómico que rodea al bosque seco, logra alcanzar otras dimensiones, convirtiéndose en un reto que dependiendo del manejo que se le dé, puede definir el éxito o el fracaso de este tipo de experiencias, sobre todo en donde a la pregunta que generalmente surge de las comunidades como lo es ¿Qué me trae o cómo me beneficia del proyecto? No siempre la respuesta de un proyecto a esta pregunta es un sistema productivo o inversión en infraestructura, entendiendo las necesidades y dificultades que tienen, reflejados en los altos índices de NBI de los municipios donde trabajó el proyecto.

La recuperación y conservación de áreas al ser procesos con resultados a mediano y largo plazo, que a la vez poco se analizan, no siempre son las inversiones por las que optan la mayoría de familias campesinas. El Proyecto priorizó la conservación y recuperación del bosque seco, porque es la principal base para que garanticen esos servicios invisibles que reciben de este especial ecosistema, un sistema productivo o una ayuda representada en infraestructura o en mejoramiento de vías, o alguna otra por el estilo, atractivas por demás entendiendo las necesidades y las dificultades que tienen que sortear para satisfacer sus necesidades básicas.

La escasez de agua por ejemplo y la severidad de los veranos fue un aspecto sensible y a la postre una oportunidad para llamar la atención y despertar el interés por la propuesta planteada en el proyecto de conservación del BsT. De igual manera, la escasez de maderas y el costo de estas en el mercado, favoreció de alguna manera que las personas accedieran a proteger e incrementar el componente arbóreo en sus predios. Lo anterior y el contexto de cambio climático en el que nos encontramos permitió que se lograran establecer acuerdos voluntarios de conservación, con los propietarios de los predios que fueron priorizados por ofrecer oportunidades de conservación.

El acuerdo de conservación es un documento de intención de voluntades que permitió formalizar la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje en predios privados. Fueron suscritos por las dos partes involucradas en el proceso de implementación, una de ellas el propietario del predio; la otra parte, la Corporación Paisajes Rurales como socia implementadora del proyecto PNUD Bosque Seco. En el acuerdo voluntario de conservación quedaron detallados y descritos mediante textos y mapas, la ubicación y cantidad de áreas relacionadas con el soporte de funciones ecosistémicas y de la biodiversidad, que ameritaban un manejo orientado hacia la conservación y/o recuperación, diseñando y proponiendo sobre ellas, un menú de Herramientas de Manejo del paisaje que integran principalmente acciones de restauración activa y pasiva, enriquecimientos y aislamientos; lo cual fue socializado y debatido con el propietario, con el ánimo de justificar y concertar las áreas objeto de implementación de HMP, de igual forma el acuerdo también contiene los compromisos y responsabilidades establecidos entre las partes para poder dar cumplimiento al proceso de planeación e implementación de HMP.

Una vez firmados los acuerdos se procedió con el inicio de la fase de implementación de las HMP, la cual consta de varias etapas (planeación, preparación para la siembra y siembra y mantenimiento) en cuyo desarrollo se involucra y se concerta todo con el Guardián, desde la planeación hasta la siembra y mantenimiento, incluyendo recorridos por las áreas destinadas para la implementación de HMP e identificar los núcleos de mayor perturbación para seleccionar allí los sitios donde se establecerán las primeras siembras, estimar densidades, número de individuos y de especies a plantar, programación de las fechas de siembra, definir requerimientos de mano de obra, herramientas, transportes, preparación de terreno, siembras y mantenimiento.



Foto 12 y 13. Planeación del predio, negociación y firma de acuerdos con las familias para la implementación de HMP



RESTAURANDO EN PAISAJES CON BST: EL CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN

Reconociendo que de las 9 millones de hectáreas de bosque seco tropical que tenía el país hoy solo queda menos del 8%, podemos decir que trabajar en paisajes que todavía contienen áreas con bosque seco, termina siendo un privilegio que pocos tienen la oportunidad de contar, y es que más allá de las cifras que por sí solas generan una mezcla de sensaciones entre las que se distinguen el asombro, la incredulidad y el pánico, la experiencia en terreno permite entender que esta tendencia difícilmente se detendrá o cambiara de sentido si no se ocupan los esfuerzos en construir con las comunidades que habitan estos territorios, un nuevo o mejor relacionamiento con el bosque y su biodiversidad, basados en el conocimiento e importancia que estos revisten para el bienestar de las familias.

Conectar a las comunidades con la conservación, se convierte en un factor clave en los propósitos de conservación y recuperación de los bosques secos del país. Con la experiencia vivida en el marco del proyecto GEF PNUD, es apropiado decir que un buen camino para lograr esta conexión, aunque parezca paradójico entendiéndolo que las familias campesinas habitan el bosque seco, es acercarlas al bosque, que se reconozcan y se visibilicen como actores fundamentales y a su vez dependientes de esa increíble red viva que articula e integra los procesos naturales que se dan en el ecosistema y del cual se derivan muchos servicios y beneficios. En un panorama como el que se vive actualmente en el ecosistema de bosque seco, donde la calidad y disponibilidad de los servicios que ofrece se ha visto diezmada, debido entre otras cosas, a la pérdida de cobertura boscosa y a los efectos derivados del cambio climático, es fundamental alcanzar un nivel de conciencia colectiva, alrededor de la importancia que representan los parches de bosques que aún se mantienen en los territorios, es decir que se sepa y se valore todo lo que

tenemos en el bosque para no perderlo y no tener que darle vida luego al viejo y conocido refrán “nadie sabe lo que tiene hasta que lo pierde”.

Muchas de las regiones cubiertas por bosques secos se fueron transformando de ecosistemas diversos a sitios secos, polvorientos y estériles. La eliminación de la vegetación condujo a la disminución del agua, al incremento de la erosión y al arrastre de sedimentos. El suelo empezó a sufrir niveles de deterioro que no eran tan visibles cuando las lluvias eran más comunes y los periodos de verano no eran tan prolongados. Las quemadas seleccionaron las especies, desaparecieron las menos tolerantes, las plántulas y las semillas, se establecieron especies de regeneración rápida y aquellas que eran capaces de resistir la fuerza del fuego. Los procesos de regeneración se vieron afectados por la disminución de los dispersores, los que por la disminución en la oferta de alimento se fueron, o vieron disminuida su dinámica reproductiva. El suelo desnudo se compacta, se erosiona, los microorganismos y las poblaciones de anélidos y de artrópodos disminuyen drásticamente, de modo que procesos como la fijación de N atmosférico, mineralización de la materia orgánica y descomposición, entre otros, se ven fuertemente limitados. Restaurar este tipo de ambientes es un reto muy grande, un reto que vale la pena asumir, las enseñanzas son muy grandes y pueden ser trasladadas a otras regiones y otros ecosistemas.

La variabilidad climática y las condiciones adversas de suelos en algunas zonas, no representaron los únicos retos a sortear al momento de implementar y sostener las Herramientas de Manejo del Paisaje diseñadas para avanzar con el proceso de restauración ecológica en el bosque seco, además de estos, podemos mencionar los siguientes:

Amplias distancias y vías de acceso limitadas

Situación presentada en la región caribe, específicamente en las microcuencas Garupal-Diluvio (Cesar) y Arroyo Grande (Bolívar), donde en ninguno de los predios en los que llevo a cabo la implementación de las HMP presentaba posibilidades de acceso para vehículos, lo cual inicialmente representó una dificultad para el transporte de las plántulas destinadas para siembra, teniendo este hecho a la postre un efecto positivo, en el sentido de que el cargue y transporte de plantas desde los viveros auxiliares o desde los sitios donde se descargaban las procedentes de los viveros principales, hasta los predios, era realizado por los mismos propietarios o encargados de las fincas, activando con esto, en medio todas las dificultades, un superior conocimiento de las especies y despertando un sentimiento e instinto por el cuidado y protección de las mismas, aspecto favorable para el proceso de conexión entre el campesino el bosque y su biodiversidad.

Amenaza y presencia de incendios forestales

Un alto porcentaje de las comunidades que habitan en la zona de intervención del proyecto y sus alrededores derivan sus ingresos de actividades productivas relacionadas con el cultivo de especies transitorias o de ciclo corto como maíz, yuca, frijol, etc, y también de prácticas de ganadería a pequeña, mediana y gran escala, en ambos casos utilizando durante el verano la quema como método de preparación de terrenos, lo que en un territorio de bosque seco, se convierte en el principal causante de incendios forestales, debido a que muchas veces dichas quemas se salen de control o se realizan sin ningún tipo de control. Con el desarrollo de procesos de formación y sensibilización a las comunidades sobre la temática de prevención de incendios y planeación adaptativa predial, se logró generar algunos cambios significativos, sobre todo, en la forma de pensar y de actuar con respecto a las quemas y sus impactos sobre el ecosistema, conformándose a partir de estos procesos de sensibilización, grupos de brigadistas forestales voluntarios en las zonas de trabajo, grupos integrados por los mismos miembros de la comunidad, que con su accionar aportaron a reducir los eventos de quemas e incendios, disminuyendo con

esto los riesgos de afectación sobre los bosques y las áreas que avanzan en el proceso de restauración mediante la implementación de HMP, más sin embargo, vale la pena resaltar, que si bien con las comunidades focalizadas se avanzó positivamente en el tema de prevención de incendios, fuegos originados en zonas aledañas, a donde no llegó la intervención del proyecto y en las que por ende sus habitantes no tienen el mismo nivel de sensibilización alrededor de los incendios, siguen representando una amenaza para la conservación y mantenimiento de las acciones realizadas en el marco del proyecto PNUD bosque seco.

Escasa mano de obra disponible

Un hecho palpable que hoy se vive en los territorios rurales de nuestro país, es el envejecimiento de su población y la falta de relevo generacional, ocasionada por diversas circunstancias, dentro de las que podemos mencionar la falta de oportunidad en el campo para educarse apropiadamente, así como para acceder a tecnologías y entre otras, porque la población juvenil considera que el trabajo en el campo en las condiciones que lo han hecho sus abuelos, padres o parientes, es muy duro y muy mal recompensado, optando por explorar otras posibilidades bajo el sueño de la comodidad urbana, encontrando a muchos de los descendientes de campesinos dedicados a trabajos informales o a estudios técnicos y profesionales que no guardan relación directa con el campo, quedando en los territorios rurales pocas personas con la herencia en cuanto a conocimiento y capacidades de desarrollar labores asociadas al uso y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, para las actividades demandadas en la implementación de las HMP, en donde en algunos casos, los miembros del equipo técnico de la entidad operadora tuvieron aparte de orientar y acompañar el proceso, realizar gestiones para conseguir y movilizar mano de obra de sitios diferentes a la ubicación de la finca y en algunos casos asumiendo directamente la ejecución de labores de ahoyado y siembra para poder ayudar a propietarios o encargados que no contaban con disponibilidad de mano de obra familiar y donde tampoco lograban conseguirse en zonas aledañas. En los diferentes espacios y momentos de desarrollo del proyecto, se trató de vincular a la población infantil y juvenil de los diferentes paisajes, con el ánimo de motivar y despertar en ellos el interés por las bondades y oportunidades asociadas a la biodiversidad de sus territorios.

Estacionalidad en la disponibilidad de semillas en el BsT y falta de información para su propagación

El trabajo realizado en el marco de la implementación de las HMP concertadas con los propietarios de predios, en las seis (6) zonas priorizadas del país, reafirma la importancia que representan los viveros para la conservación y en este sentido, como su producción está sujeta tanto a las metas de restauración como a la oferta y disponibilidad de semillas, lo cual en un contexto de bosque seco, toma tintes de incertidumbre debido a la variabilidad climática, entendiéndose que la fenología de las plantas tropicales está influenciada por diversos factores, las plantas y sus ciclos responden a cambios en el clima, viéndose afectados por la lluvia y la humedad en el ambiente, dos factores determinantes en los bosques secos, así como por cambios en la luminosidad, la temperatura y la composición de los suelos. Adicionalmente, las especies de los bosques tropicales tienen un amplio rango de patrones fenológicos que van desde el nivel de especie, hasta el de comunidad y formas de vida.

Ausencia de incentivos económicos que fomenten la conservación

La restauración en el bosque seco es una experiencia muy enriquecedora para todos los involucrados, se aprende, se aporta, se comparte, pero ante todo se evidencia como muchas veces se desaprovecha la capacidad que tienen las comunidades rurales para apropiarse y sacar adelante iniciativas en las que se les de el papel protagónico y en las que se ponga a prueba su conocimiento y el amor por la naturaleza. Es justo decir, que, si este tipo de actores tuviera un mayor reconocimiento traducido en incentivos, se lograría mayores impactos y en menor tiempo en la tan anhelada búsqueda de la recuperación y sostenibilidad de ecosistemas tan amenazados como el bosque seco. Ejemplo de ello fue lo que se vivió en las zonas del proyecto, donde los guardianes aportaron trabajo; algunos siendo la primera vez que participaban de un proyecto, lo asumieron con mucha voluntad e interés e involucraron sus núcleos familiares en el proceso. Las ganancias se ven reflejadas en el estado actual de las áreas concertadas y restauradas en cada predio, el sentido y compromiso de las familias hoy en día en sus territorios y las proyecciones para el manejo de sus predios dan fe de que se puede hacer conservación con la gente, pero definitivamente merecen que su labor sea reconocida e incentivada para que los niveles de conservación alcancen otras dimensiones, así como la calidad de vida del campesino que protege y conserva.



EL PAPEL DE LOS VIVEROS PARA LA CONSERVACIÓN



Foto 14. Viveros para la conservación y plántulas en producción para la siembra en áreas con HMP

La calidad de la restauración, su impacto, sostenibilidad y eficiencia dependen de las especies que se planten, y esto último depende única y exclusivamente de la posibilidad de disponer de las plantas suficientes para hacerlo, por tal motivo, el modelo de restauración ecológica a través de la implementación de HMP, considera a los viveros para la conservación, como el corazón o pilar fundamental para el éxito y cumplimiento de los objetivos propuestos, no solo por ofrecer las condiciones propicias para

que haya niveles de germinación, desarrollo y adaptación suficientemente aceptables, y en este sentido producir y garantizar una buena diversidad y calidad plántulas, sino porque en estos sitios permiten sensibilizar, generar conocimiento y conectar a las comunidades con las semillas, plántulas y árboles de especies nativas, que muchas veces son ignoradas o subvaloradas pero que sustentan y dan soporte a muchos procesos ecológicos en su territorio.



Foto 15 y 16. Viveros para la conservación y plántulas en producción para la siembra en áreas con HMP

Dentro de los procesos y procedimientos que desde el modelo de HMP y de restauración basada en la aceleración se han ido esbozando, la propagación de las plantas para la restauración es el asunto más delicado del proceso, se entiende que este es el punto más sensible, pero a la vez el más importante, y por lo tanto corresponde a este la mayor atención, cuidado, dedicación y seriedad. En este sentido, es la primera actividad relacionada con la restauración, y solo es precedida por una evaluación y reconocimiento de la biodiversidad con el fin de hacer una selección de los grupos de especies claves para los procesos de restauración y conservación, una vez definidas las metas, los alcances y los objetivos de la restauración.

Los viveros para la conservación permitieron además de producir plantas en las cantidades, especies y condiciones adecuadas, generar mayor conocimiento y sensibilización por parte de las comunidades alrededor de la flora local, reconociendo la importancia de esta para el mantenimiento de los SE y de su bienestar, generando información que contribuyó al conocimiento de las especies nativas, y con ello a su conservación y uso sostenible, pudiendo con esto seleccionar las especies nativas a implementar dentro de las HMP a su potencial para la generación de conectividad, la protección de las aguas y los suelos, es decir el conocimiento de la utilidad de las especies primó su escogencia al momento de su establecimiento en las diferentes HMP.



PLANEACIÓN PARA LAS SIEMBRAS

En el proceso metodológico para la planeación de los paisajes rurales, se considera fundamental la participación activa de los propietarios o tomadores de decisiones, debido a que en últimas son ellos quienes toman la decisión de cambiar o mejorar el uso de los recursos naturales con los que cuentan en su predio y así como de garantizar el mantenimiento y sostenimiento de las acciones que allí se implementen, por esto, cuando se socializa el acuerdo, se plantea que el propietario o tomador de decisiones más que un beneficiario del proyecto de restauración, por el esquema que se maneja, se convierte en un socio del proceso, en la medida que decide y valida en cuales de las áreas propuestas se avanzará con la implementación de HMP, además del aporte en mano de obra (Jornales), material vegetal (semillas, plántulas), servicios (transportes menores) que de su parte compromete el acuerdo.

La planeación hace parte de una de las etapas más importantes dentro del proceso de implementación de las Herramientas de Manejo del Paisaje, debido a que de ella depende que se intervengan de forma efectiva los espacios y las coberturas priorizadas por la importancia que revisten para el mantenimiento

de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, a través de las medidas y de las especies más apropiadas para avanzar hacia la recuperación y/o restauración del ecosistema.

El ejercicio de planeación se realizó de forma conjunta con el propietario o tomador de decisiones, y tuvo su desarrollo a través de visitas y recorridos con mapa en mano, por las áreas concertadas para implementación de las HMP, en el que se iban identificando y ubicando los diferentes núcleos o áreas objeto de siembra, seleccionando dichos sitios por presentar condiciones aptas para el establecimiento de plántulas; en este momento también se define la cantidad de plantas a sembrar, las distancias mínimas y máximas entre plantas, las especies potenciales a utilizar y la identificación de sitios con necesidad de cerramientos. El proceso de planeación fue soportado a través de la documentación y registro en formatos físicos y digitales, de toda la información concertada y colectada en campo, es decir, codificación de las HMP, número de plántulas a sembrar por HMP, fecha de siembra, etc. Otro aspecto importante de la planeación es que permite ajustar las densidades y marcar los ritmos de producción y de preparación de plántulas en los viveros.

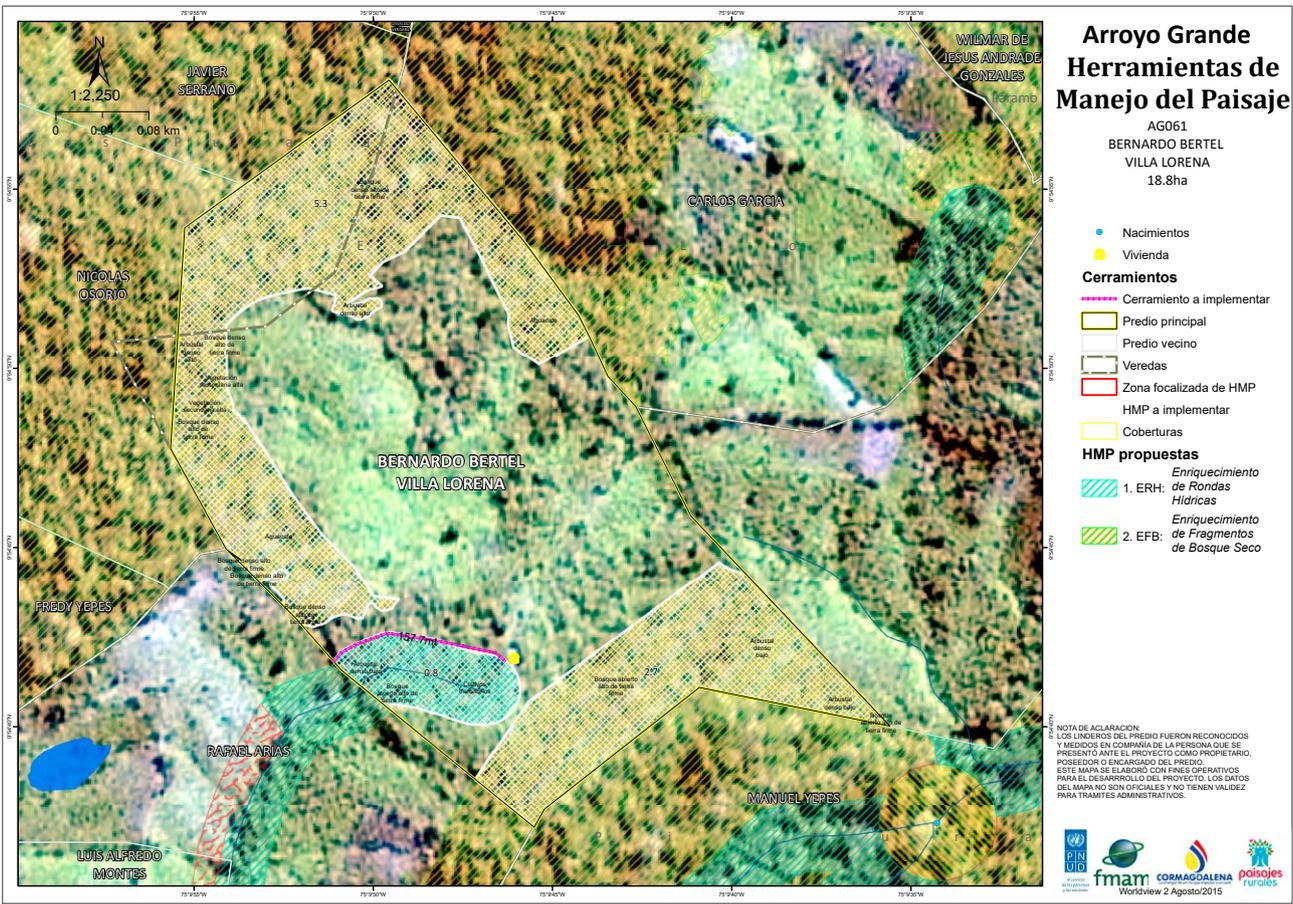


Ilustración 3. Recorrido con el guardián, formato y mapa utilizado en la etapa de planeación.



SEMBRANDO Y CUIDANDO

Para un campesino acostumbrado a sembrar plantas con propósitos de obtener cosechas, es toda una novedad, el plantar especies con las que se persigue un objetivo distinto como lo es la protección, conservación y recuperación de elementos del paisaje claves para el mantenimiento de la BD y SE, el hecho de cambiar uso de los suelos con el mismo propósito, por ejemplo, medidas tan radicales como la de tomar un área de potrero establecido con pasto brecharia, encerrarlo y sembrarle árboles en alta intensidad, supuso una gran transformación no solo de la cobertura sino de pensamiento del propietario, quien al principio manifestaba “vea cómo es posible que yo deba acabar con el pasto de donde se alimentan las vacas que me dan el pan de cada día, eso no va con migo” pero luego de caer en cuenta de todas las peripecias que le tocaba hacer para darle de beber agua a su ganado, le encontró el sentido a la importancia de proteger los nacimientos y rondas hídricas, con cerramientos y siembra de árboles, dejando de ser usadas estas áreas como zonas de potreros. Generalmente, al inicio de las siembras, el guardián se sentía afectado o que estaba perdiendo algo, pero en la medida que se iban viendo los pequeños cambios, crecía su ánimo por seguir sembrando especies nativas y conservando las áreas estratégicas para la provisión y mantenimiento del agua en su predio.

Reconociendo las intensas sequías que caracterizan el bosque seco como una de las principales limitantes para la siembra, prendimiento y desarrollo de plantas, las labores de establecimiento de las HMP fueron desarrolladas en temporadas de lluvias, momentos para los cuales se preparó el material vegetal disponible y listo para su trasplante a través de podas, encintado y sometimiento a estrés hídrico, esto último con el propósito de que la planta una vez sembrada, luchara de manera rápida y agresiva por enraizarse y adaptarse al nuevo medio.

Durante el proceso de siembra fue muy importante el hecho de tener un trabajo previo de planificación, conociendo de ante

mano el estado de las áreas a intervenir, cuales más abiertas, cuales más cerradas y en virtud de esto, definir las densidades más adecuadas a utilizar, así como el tipo de especies a sembrar, optando generalmente por la siembra de especies de rápido crecimiento en las áreas con mayor nivel de exposición solar y las de lento crecimiento en zonas con existencia de cobertura vegetal

La siembra fue facilitada gracias a la estrategia de construir viveros auxiliares en las zonas cercanas a las áreas objetos de implementación de las HMP; no solo porque hubo mayor conocimiento, contacto y claridad por parte de los guardianes de lo que iban a sembrar en sus predios, sino que también permitió ser más eficientes al momento de la planeación y siembra de los árboles, sabiendo que ya estos estaban en la zona y no había que transportarlos en mulas dos o más horas y tampoco se exponían a la adversidad por el cambio en el clima y en las temporadas anuales. Ni al maltrato de los mismos por transporte vehicular, aumentado con esto el número de árboles vivos para el establecimiento de las HMP. En resumen, se redujo la pérdida de plántulas por efectos del maltrato que se generan en los procesos de cargue, descargue y transporte.

Las HMP implementadas tuvieron como marco de referencia para su establecimiento los protocolos de revegetalización, contemplando las fases y densidades diseñadas y descritas en el modelo técnico de restauración con el cual ha trabajado la Corporación Paisajes Rurales, concertando eso sí, cada paso con el guardián, en función y de acuerdo a la mano de obra disponible y a la disponibilidad de condiciones climáticas favorables, resaltando también su participación activa en las labores de preparación del material vegetal, transporte, siembra y mantenimiento, lo cual sin lugar a dudas representa uno de los factores más importantes al momento de reconocer el grado de conocimiento, apropiación y empoderamiento que hoy muestran sobre la conservación de la biodiversidad.

A continuación, se describe para cada zona, el área establecida con HMP y la cantidad de plantas sembradas en cada una de ellas.

Zona Arroyo Grande (Bolívar):

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Resiembra	Total
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	150,22	152,21	EFB	13160	763	835	14758
EN: Enriquecimiento de Nacimientos y Humedales	11,20	11,32	EN	1551	59	308	1918
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	35,80	37,19	ERH	4904	356	183	5443
NRIN: Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimientos y Humedales	2,65	2,65	NRIN	2094	245	45	2384
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	18,80	20,29	NRIRH	16238	1478	625	18341
Total	218,67	223,66	Total	37947	2901	1996	42844

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CEFB: Cerramiento de Enriquecimiento de Fragmento de Bosque	39,70	366,04
CNRIN: Cerramiento de Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimiento	100,60	700,00
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	1.519,70	2.033,70
Total	1.660,00	3.099,74

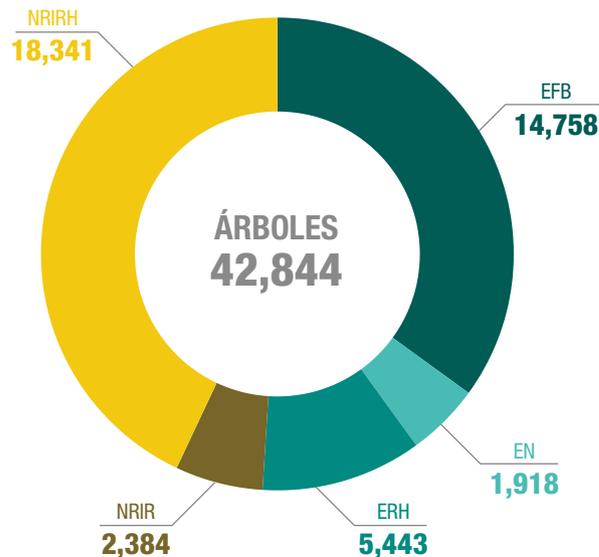


Ilustración 4. Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Arroyo Grande (Bolívar)

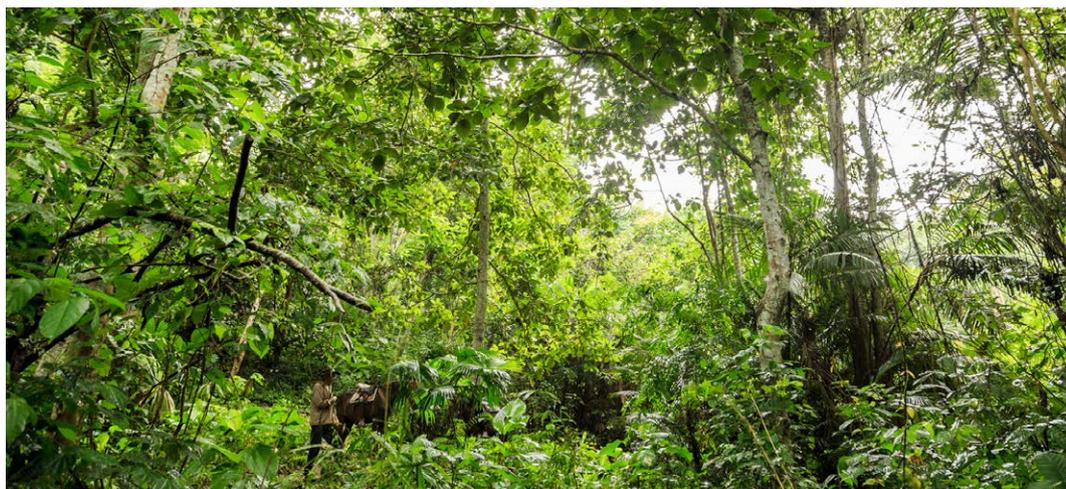


Foto 18. Fragmento de bosque, Zona Arroyo Grande - Bolívar, enriquecido con Herramientas de Manejo del Paisaje

Zona Ancho - Cañas (La Guajira):

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Resiembra	Total
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	283,30	283,30	EFB	3800	3828			7628
EN: Enriquecimiento de Nacimientos y Humedales	0,30	0,30	EN	74				74
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	35,40	44,50	ERH	3652	416	150	50	4268
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	1,00	1,10	NRIRH	1800	134		65	1999
Total	320,00	329,20	Total	9326	4378	150	115	13969

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CERH: Cerramiento de Enriquecimiento de Ronda Hídrica	4.466,00	4.466,00
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	80,00	80,00
Total	4.546,00	4.546,00

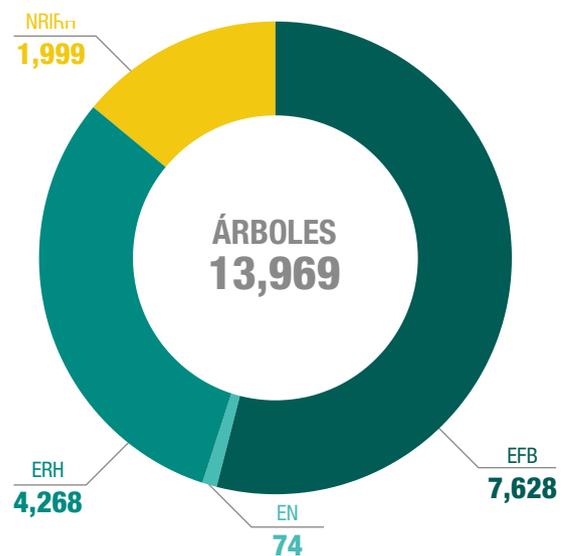


Ilustración 5. Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Ancho-Cañas (La Guajira)

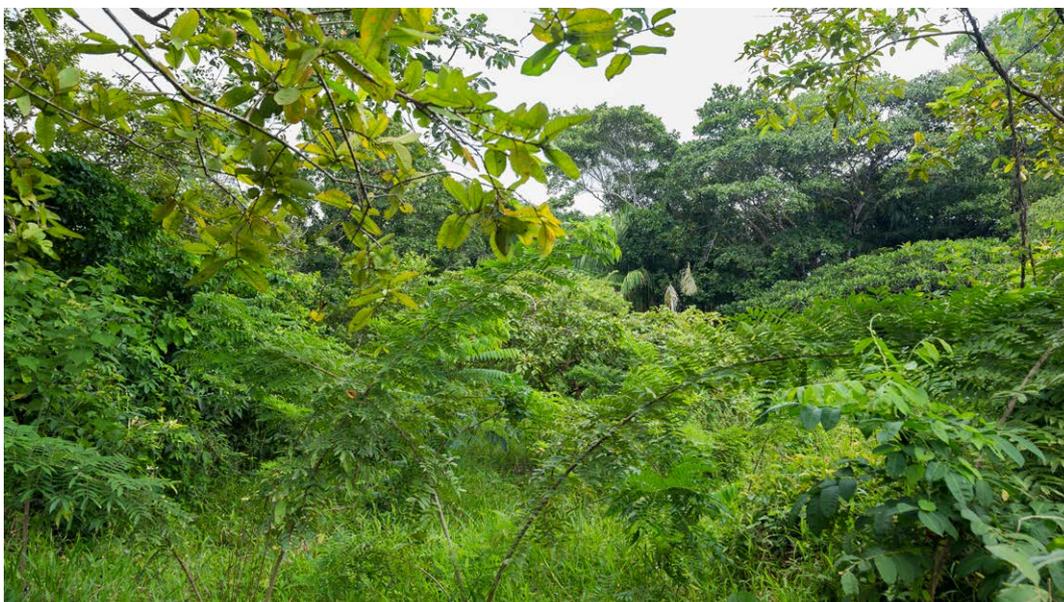


Foto 19. Área en proceso de restauración intensiva en predio de la zona Ancho-Cañas, La Guajira

Zona Garupal - Diluvio (Cesar):

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Resiembra	Total
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	157,34	157,84	EFB	14077	1872	353	16302
EN: Enriquecimiento de Nacimientos y Humedales	8,78	8,79	EN	1276	131	321	1728
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	92,88	92,28	ERH	9110	821	682	10613
NRIN: Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimientos y Humedales	7,78	7,85	NRIN	6195		1094	7289
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	6,73	6,73	NRIRH	3601		371	3972
Total	273,51	278,49	Total	34259	2824	2821	39904

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CEFB: Cerramiento de Enriquecimiento de Fragmento de Bosque	1.627,00	1.626,00
CERH: Cerramiento de Enriquecimiento de Ronda Hídrica	2.276,40	2.276,40
CNRIN: Cerramiento de Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimiento	1.841,60	1.841,60
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	714,00	714,00
Total	6.459,00	6.458,00

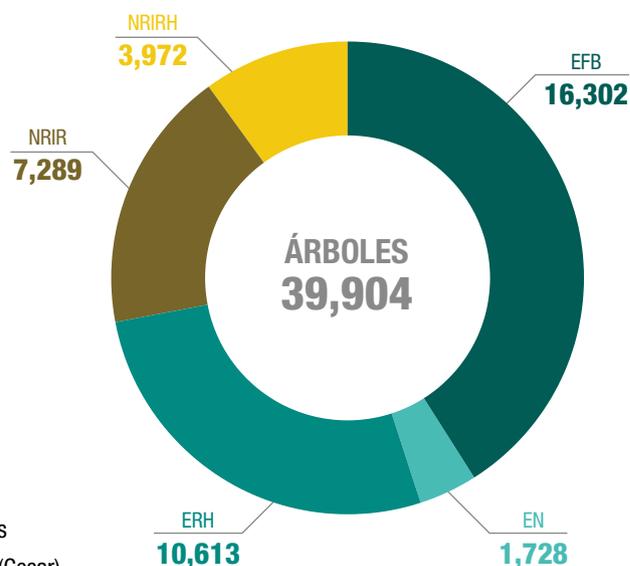


Ilustración. 6 Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Garupal-Diluvio (Cesar)

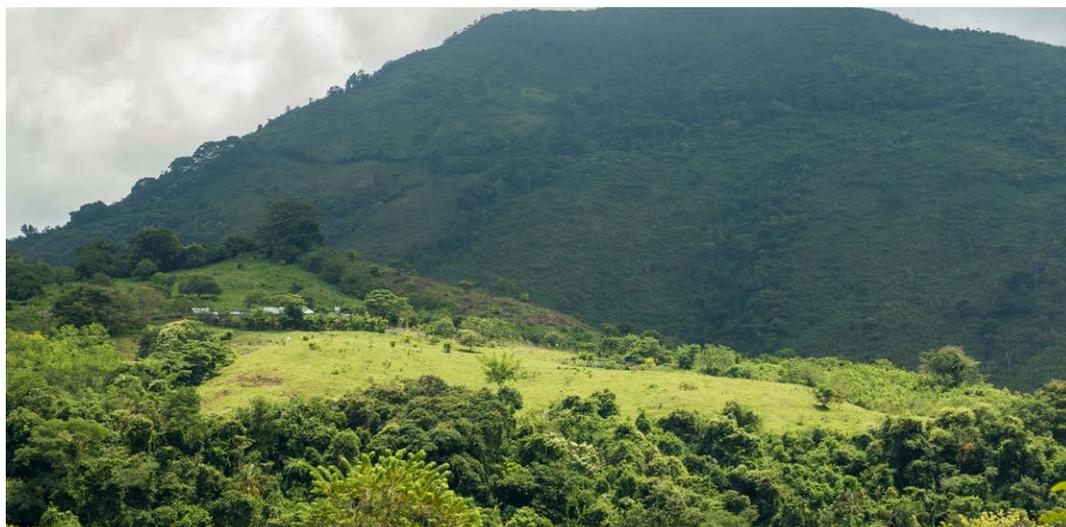


Foto 20. Paisaje de la zona Garupal - Diluvio, Cesar

Zona Yaví - Pocharco (Tolima):

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Resiembra	Total
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	239,20	250,70	EFB	9741	8537	700	18978
EN: Enriquecimiento de Nacimientos y Humedales	1,50	1,50	EN	180			180
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	51,90	52,80	ERH	4946	1614	500	7060
NRIN: Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimientos y Humedales	2,00	2,10	NRIN	773	20	100	893
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	12,50	12,50	NRIRH	6624	1297		7921
Total	307,10	309,60	Total	22264	11468	1300	35032

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CEFB: Cerramiento de Enriquecimiento de Fragmento de Bosque	4.956,40	4.956,40
CERH: Cerramiento de Enriquecimiento de Ronda Hídrica	7.987,90	7.987,90
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	301,80	301,80
Total	13.246,10	13.246,10

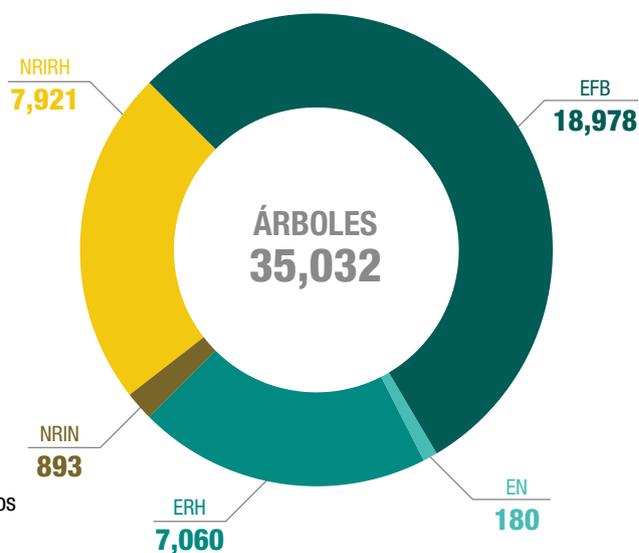


Ilustración 7. Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Yaví (Tolima)



Foto 22. Procesos de siembra en HMP - áreas en Zona Yaví Pocharco - Tolima

Zona Aipe (Huila)

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Resiembra	Total
AR: Área de regeneración	68,80	78,10	AR	5	1		6
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	232,00	232,10	EFB	17558	3168	830	21556
EN: Enriquecimiento de Nacimientos y Humedales	5,60	5,80	EN	1111	165	50	1326
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	24,40	24,40	ERH	1944	892	205	3041
NRIN: Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimientos y Humedales	2,40	2,40	NRIN	822		150	972
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	4,50	4,50	NRIRH	1015	1	1848	2864
SAF: Sistema Agroforestal	0,40	0,40	SAF	210			210
Total	338,10	347,70	Total	22665	4227	3083	29975

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CEFB: Cerramiento de Enriquecimiento de Fragmento de Bosque	5.330,90	5.875,40
CEN: Cerramiento de Enriquecimiento de Nacimiento	860,60	860,60
CERH: Cerramiento de Enriquecimiento de Ronda Hídrica	2.995,80	2.995,80
CNRIN: Cerramiento de Núcleos de Restauración Intensiva en Nacimiento	64,80	0,11
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	0,10	0,01
CSAF: Cerramiento de Sistema Agroforestal	223,10	223,10
Total	9.475,30	9.955,02

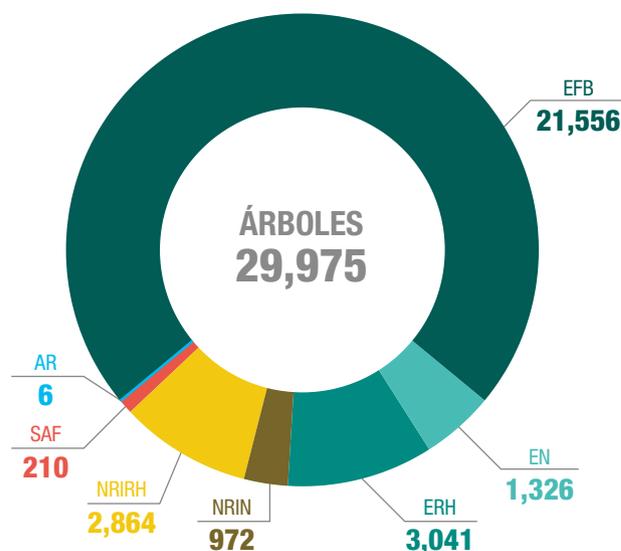


Ilustración 8. Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Aipe (Huila)

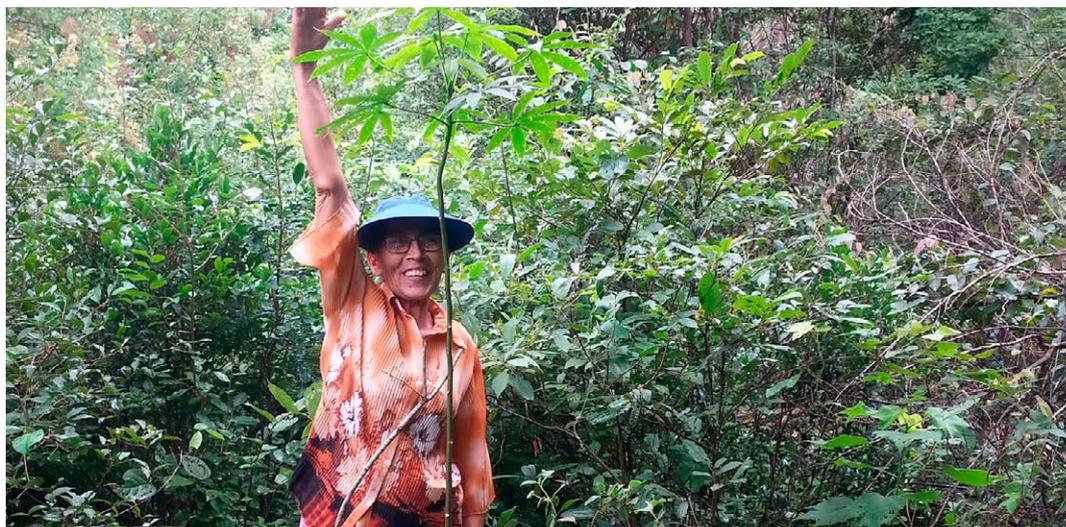


Foto 23. Siembra y seguimiento a HMP por Guardiana del bosque en Aipe, Huila

Zona Dagua (Valle del Cauca):

HMP	Concertadas	Implementadas	HMP	Fase 1	Fase 2	Resiembr	Total
EFB: Enriquecimiento de Fragmentos de Bosque Seco	31,50	32,00	EFB	3850	270	750	4870
ERH: Enriquecimiento de Ronda Hídrica	13,90	14,80	ERH	1280	380	1995	3655
NRIRH: Núcleos de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	4,00	4,10	NRIRH	710		1100	1810
SAF: Sistema Agroforestal	8,30	8,40	SAF	3645	265	350	4270
Total	57,70	59,30	Total	9485	915	4195	14595

Metros de Cerramientos

HMP	Concertados	Implementados
CEFB: Cerramiento de Enriquecimiento de Fragmento de Bosque	1.947,40	1.947,40
CERH: Cerramiento de Enriquecimiento de Ronda Hídrica	1.404,50	1.404,50
CNRIRH: Cerramiento de Nacimiento de Restauración Intensiva en Ronda Hídrica	2.414,90	2.414,90
Total	5.766,80	5.766,80

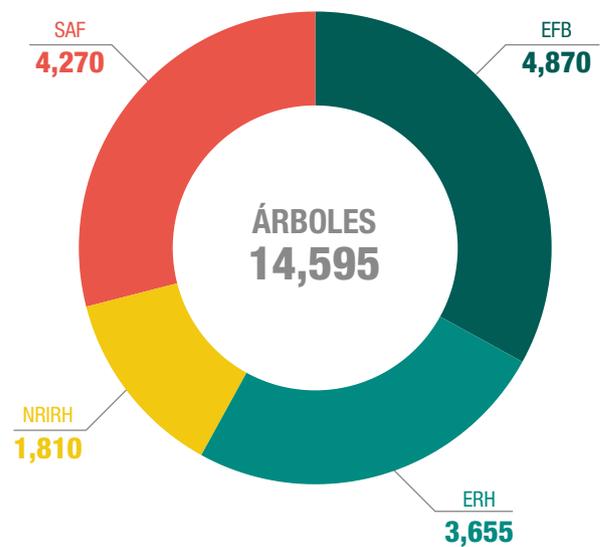


Ilustración 9. Ilustración 5. Áreas, tipos de HMP y número de plantas establecidas en los predios de los guardianes del bosque seco de la zona de Dagua (Valle del Cauca)



Foto 24. Guardiania del bosque seco en área con HMP en Dagua, Valle del Cauca



SEGUIMIENTO A LA RESTAURACIÓN

Para el seguimiento en predios, al proceso de restauración, se establecieron parcelas pilotos con el objetivo de monitorear el desarrollo y comportamiento de la vegetación. En cada zona del proyecto, se realizó el montaje de seis (6) parcelas de 20 x 20 metros, de éstas tres (3) fueron establecidas en área con bosque, objeto de implementación de HMP y tres (3) parcelas de control (bosque nativo) sin intervención. Dichas parcelas fueron establecidas en igualdad de condiciones, en cuanto a: estado de conservación, altitud, distancia no mayor a 50 metros de distancia entre parcelas y georreferenciadas en sus extremos.

En cada zona o área de estudio se realizó el montaje de seis (6) parcelas de 20 x 20 metros, de las cuales tres (3) parcelas fueron establecidas dentro de áreas de bosque objeto de implementación de HMP y tres (3) parcelas de control (bosque nativo) sin intervención, dichas parcelas fueron establecidas en igualdad de condiciones (estado de conservación, altitud, distancia no mayor a 50 metros de distancia entre parcelas y georeferenciadas en sus extremos). Cada parcela de 20 x 20 metros se dividió en 16 subparcelas de 5 x 5 metros y marcada en sus extremos con tubos de PVC de 50 cm de largo de color rojo (extremos) y amarillo.

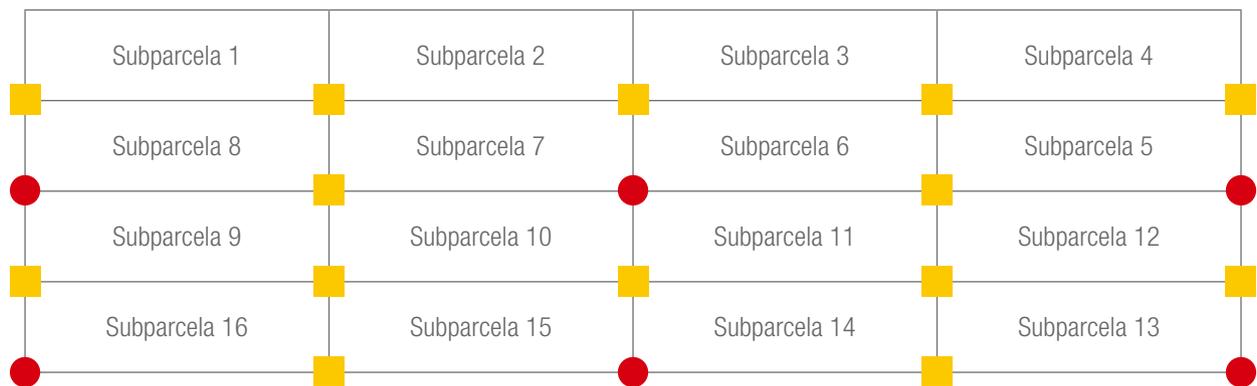


Ilustración 10. Diseño de las parcelas establecidas para el seguimiento a la restauración

En cada parcela se registraron todas las especies o individuos mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro y 1.30 cm de altura. En las parcelas con HMP, a cada individuo sembrado se le asignó un número consecutivo en lámina Floyd (con su respectiva localidad (L), sitio (S), parcela (P), subparcela (sub) y número de individuo (I), cada parcela e individuo fue monitoreado desde el momento del marcaje, que se dio entre los años 2016 y 2017, hasta el último seguimiento realizado entre 2018 y 2019, tomando un dato al año por cada parcela.



Foto 25, 26 y 27. Medición y registro de especies al interior de las parcelas de monitoreo, en zonas del Caribe y zona Andina.

Algunos resultados relevantes del seguimiento a la restauración

Riqueza florística

En cuanto a riqueza florística, en el caribe (en los tres departamentos - Bolívar, Cesar, Guajira) donde se registraron 4.412 individuos pertenecientes a 263 especies, 197 géneros y 70 familias botánicas; en la zona del Tolima se registraron 3.038 individuos pertenecientes a 59 especies, 47 géneros y 28 familias botánicas registrando un incremento en el número de individuos y especies; en la región del Huila se registraron 2.188 individuos pertenecientes a 88 especies, 82 géneros y 37 familias botánicas registrando un incremento positivo en la riqueza florística; mientras que en el área de estudio del municipio de Dagua en Valle del Cauca, se registraron 3.160 individuos pertenecientes a 73 especies, 64 géneros y 37 familias botánicas

Hábitos de crecimiento de las plantas

En la región caribe se registraron 148 (56.2%) especies arbóreas, 48 (18.2%) arbustivas, 39 (14.8%) arvenses, 7 (2.6%) palmas y 21 (7.9%) trepadoras, el alto número de especies arbóreas es un factor muy positivo porque podría inferir en la presencia aún de fragmentos de bosque nativo en diferentes estado de conservación con especies de gran valor ecológico y botánico; en el Tolima se registraron 28 (47.4%) especies arbóreas, 13 (22.03%) arbustivas, 11 (18.6%) arvenses y 7 (11.8%) trepadoras; en el Huila se registraron 50 (56.8%) especies arbóreas, 16 (18.2%) arbustivas, 15 (17.0%) hierbas, 1 (1.1%) palmas y 6 (6.8%) trepadoras, registrando un incremento en las especies arbustivas, herbáceas y trepadoras.

Especies de flora con algún grado de amenaza

De acuerdo al listado de plantas con algún grado de amenaza o casi amenazadas, generado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicas Alexander von Humboldt (IAvH 2001, 2004, 2005, 2007, 2010) y la Resolución 1912 de 2017 (septiembre 15) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, se citan algunas especies registradas en las parcelas de monitoreo.



Foto 28. Caoba (*Swietenia macrophylla*) especie amenazada

Especie	Familia	Hábito	Nombre común	IAvH	Res.1912 de 2017
<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	Palma	Palma de vino, palma cuesco	LC	
<i>Bactris gasipaes var. chichagui</i>	Arecaceae	Palma	Palma de chontaduro	VU	
<i>Bactris major</i>	Arecaceae	Palma	Palma de lata, corozo, tamaquito	NT	
<i>Cryosophila kalbreyeri</i>	Arecaceae	Palma	Palma escoba, barbasco	VU	
<i>Desmoncus orthacanthos</i>	Arecaceae	Palma	Palma atajadanta, matamba	LC	
<i>Prestoea acuminata</i>	Arecaceae	Palma	Palma palmiche, maquénuque	LC	
<i>Sabal mauritiiformis</i>	Arecaceae	Palma	Palma amarga	NT	
<i>Parinari pachyphylla</i>	Chrysobalanaceae	Árbol	Perehuétano	EN	EN
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Árbol	Cedro rosado, cedro cebollo	EN	EN
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Árbol	Caobo	CR	CR

Categorías: EN: En peligro CR: En peligro crítico NT: Casi amenazado LC: Preocupación menor VU: Vulnerable

Tabla 2. Especies de flora con algún grado de amenaza registradas en la Región caribe.



Foto 29. *Brownea ariza*, especie componente de la riqueza florística de Yaví (Tolima)

Aspectos taxonómicos				Categoría de amenaza	
Especie	Familia	Hábito	Nombre común	IAvH	Res.1912 de 2017
<i>Bromelia plumieri</i>	Bromeliaceae	Hierba	Piñuela	LC	
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Árbol	Caobo	CR	CR

Abreviaturas: LC: Preocupación menor CR: En Peligro crítico

Tabla 3. Especies de flora con algún grado de amenaza registradas en las diferentes parcelas de monitoreo establecidas en el departamento del Tolima.

Aspectos taxonómicos				Categoría de amenaza	
Especie	Familia	Hábito	Nombre común	IAvH	Res.1912 de 2017
<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	Palma	Palma de vino	LC	LC
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Árbol	Cedro rosado	EN	EN
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Árbol	Caobo	CR	CR

Abreviaturas: LC: Preocupación menor CR: En Peligro Crítico

Tabla 4. Especies de flora con algún grado de amenaza registradas en las parcelas de monitoreo establecidas en Bosque seco en el departamento del Huila.

Aspectos taxonómicos				Categoría de amenaza	
Especie	Familia	Hábito	Nombre común	IAvH	Res.1912 de 2017
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Árbol	Cedro rosado	EN	EN

Abreviaturas: EN: En Peligro.

Tabla 5. Especie de flora con algún grado de amenaza registradas en las parcelas permanentes de monitoreo en Bosque seco, municipio de Dagua, departamento del Valle del Cauca.



VIVENCIAS DE LOS GUARDIANES Y LAS GUARDIANAS DEL BOSQUE SECO EN LA RESTAURACIÓN A TRAVÉS DE HMP





Fue muy grato poder sentarse a dialogar con las familias guardianas que hicieron su aporte para la conservación del bosque seco, escuchando de sus propias voces lo orgullosas y comprometidas con la recuperación y conservación de este ecosistema, que para ellas fue un proceso que aportó esperanzas. Han buscado que el bosque de los mil colores siga con futuro en el territorio colombiano, entendiendo que, de la presencia y buen funcionamiento del mismo, depende también su coexistencia y por ende la posibilidad de ser campesinos y campesinas, y también colombianos comprometidos con su territorio. Solo imaginemos nuestros territorios sin la presencia de estas familias campesinas y de aquellos con fincas en el campo que trabajan por la seguridad alimentaria, que son guardianes del suelo, del agua, del aire y que con su esfuerzo aportan a nuestro bienestar.

Cada región y territorio donde se desarrolló el proyecto tuvo su particularidad en virtud de la diversidad de culturas, tradiciones y necesidades existentes, lo cual de alguna manera influyó en la dinámica y tiempo en los que fueron aceptados y adoptados los cambios, por ejemplo, al momento de concertar y decidir dejar áreas de su predio para la conservación, en algunos casos costó más trabajo que en otros, escuchando exclamaciones al inicio del proyecto como *“no, eso así es muy difícil, yo casi no tengo tierra y me toca dejar un pedazo grande eso pa’ qué, si no me sirve”*, ahí fue donde jugó un papel clave la sensibilidad con la que se manejó la situación, pudiendo sortear uno de los retos más importantes que se afrontaron, como fue, lograr que hombres y mujeres, vieran y reconocieran la importancia de los parches de bosque seco, pequeños o grandes de sus

predios, y como éstos se relacionan con la posibilidad de seguir disfrutando de servicios como la polinización, la leña, el agua, la madera, el suelo fértil, etc., pudiendo luego con el transcurso del tiempo y con el desarrollo de talleres de viveros y de servicios ecosistémicos, encontrar personajes que leen el bosque con una mirada analítica, evidenciada por ejemplo con razonamientos como *“yo he analizado el árbol de cuchillito, crece rápido, es maderable y me sirve para construir y reparar mis cercas y vivienda, y en los cultivos crece bien porque tiene una sombra buena para él cacao, plátano e incluso el maíz se da bien bajo su sombra”* o *“hay árboles que no florecen todos los años, el tananeó y el macondo”* testimonios tan sencillos, son los que evidencian que habrá sostenibilidad de las acciones de conservación desarrolladas.

Causó mucha satisfacción ver como muchos de ese grupo de campesinos y campesinas, también con otro grupo de hombres y mujeres con vida entre la ciudad y el campo, con quienes se firmaron los “Acuerdos voluntarios de conservación” y quienes se autodenominaron “Guardianes y Guardianas del bosque seco”, alcanzaron a hablar con tal firmeza y convicción sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, además de satisfacción, emocionó sobre todo a quienes fuimos acompañantes del proceso y pudimos ver la resistencia y controversia que al principio generó el hecho de sembrar árboles como el Guarumo (*Cecropia peltata*), el Papayote (*Vasconcellea cauliflora*) o el Majaгүйito (*Senna alata*), especies que eran cortadas a diario porque crecen muy rápido en sus cultivos y eran vistas como unas simples malezas. El punto de partida fueron frases como las que escuchamos en aquel 2015, por parte de

un poblador de la zona, quien exclamó al ver mulas cargadas de guarumos, guamos y balsos *“usted que está haciendo llevando leña pa’l monte”* en medio de una loma y bajo el sol fuerte que propiciaba una temperatura no menor a 40 grados centígrados. Cuatro años después, esta visión y valoración de algunas plantas, cambió, al conocer y comprender el valor y la función de especies sombrillas para árboles de maderas más finas, así como su importancia para la alimentación y refugio de aves, las cuales a la vez cumplen un papel importante en la dispersión de las semillas; esto lo confirmó un guardián en San Jacinto, Bolívar, expresando: *“Ya se escucha el canto de la pava y la guacharaca que antes no se oía cantar”*, indicadores como este, fueron muestra de los cambios positivos y con importantes impactos para el bosque seco de Colombia.

El testimonio de muchas familias guardianas manifestando que antes había más lluvias, que las quebradas no se secaban y que las cosechas eran más seguras, fue una puerta de entrada para acceder a los cambios que se esperaban conseguir, aprovechando todo el contexto, para contarles la importancia de conservar sus fuentes hídricas y hacerles caer en cuenta de los efectos de quemar o de talar un árbol a orillas de la quebrada.

Por ejemplo, refirió uno ellos *“antes yo en el nacimiento durante el verano le echaba las vacas escoteras porque no había agua y lo convertían en un lodazal y otra parte en polvo, hoy con el proyecto se liberó y se le sembraron árboles, hoy en día solo produce agua para el mismo ganado y agua limpia”*, lo que verdaderamente el hizo fue tomar conciencia y cambiar la forma de ver las cosas, adaptándose y preparándose mejor para las sequías futuras, a través de prácticas de conservación, con experiencias realizadas y resultados visibilizados por ellos.

En conclusión, las familias interiorizaron y se apersonaron del rol de ser “Guardianes y Guardianas del Bosque Seco”, contribuyendo con el inicio de un proceso de consolidación en sus territorios, tendiente a mantener y conservar áreas importantes para la biodiversidad y para su bienestar, convirtiéndose en abanderados y ejemplos de este tipo de procesos en sus regiones, demostrando que a pesar de sus bajos recursos económicos, de no ser competitivos en sus actividades productivas y de ser ignorados u olvidados muchas veces por la institucionalidad, pueden incidir con sus acciones a nivel de predio, en la recuperación de un ecosistema tan importante y amenazado como el bosque seco.





RETOS Y APRENDIZAJES

La implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje adelantada de forma participativa con las familias guardianas de seis (6) zonas de Colombia con bosque seco tropical, permitió identificar retos y aprendizajes que son compartidos a continuación:

Retos:

Definir y adaptar metodologías que permitieran seleccionar y concertar dentro de los territorios priorizados, las áreas y predios con mayor oportunidad de aportar al mantenimiento y/o mejoramiento de la oferta de servicios ecosistémicos, a través de la implementación de las Herramientas de Manejo del Paisaje.

Producir plantas de buena calidad, transportarlas y mantenerlas en buen estado, teniendo en cuenta las situaciones críticas de escasez de agua, la ubicación y las distancias recorridas para llegar a los sitios de siembra, sumado al mal estado de los caminos en las diferentes zonas donde se implementaron las Herramientas de Manejo del Paisaje.

Lograr involucrar a campesinos en los procesos de consecución de semillas, producción, transporte y siembra de plántulas nativas, aún teniendo ellos otras prioridades relacionadas con las actividades productivas de las cuales dependía el sustento de sus familias.

Conformar brigadas comunitarias para la prevención de incendios forestales, sobre todo en las zonas de Huila y Cesar, con frecuentes ocurrencias de incendios y donde la quema era la práctica de preparación de terrenos más común.

Aprendizajes

Épocas de siembra: Las mejores condiciones de supervivencia y desarrollo de las plantas establecidas en las diferentes

Herramientas de Manejo del Paisaje, las tuvieron aquellas sembradas en los inicios y mediados de las temporadas de lluvias, concluyendo que los procesos de restauración en bosque seco deben estar limitados a aquellos periodos en los que haya disponibilidad de agua.

Tamaño de las plántulas: Teniendo en cuenta la experiencia obtenida en campo, el proceso de monitoreo a las plántulas en vivero y establecidas en las Herramientas de Manejo del Paisaje, es fundamental la siembra de plántulas de porte alto, no menos de 60 cm de altura, lo cual, en las condiciones del bosque seco, les confiere mayores posibilidades de competir, adaptarse y desarrollarse, las plantas que se sembraron con tamaños inferiores sufrieron más por competencia y por estrés hídrico. En este sentido, los viveros deben trabajar en función de producir plantas vigorosas, ya que este tipo de plantas representa una de las mayores oportunidades para el éxito de la restauración.

Los viveros auxiliares: La producción de plantas en viveros auxiliares, es decir, en sitios cercanos a los puntos de siembra, bajo polisombra, fertilización foliar y edáfica, con sustratos capaces de retener humedad y no liberarla tan rápidamente, fue determinante para el éxito del proceso, en cuanto a que favoreció la sensibilización y conocimiento de los propietarios en torno a las especies nativas del bosque seco, facilitó los procesos de adaptación de las plantas y redujo considerablemente los costos y el maltrato asociado al transporte.

Selección de plantas para siembra: Durante la selección de plantas para la restauración de estos ambientes secos, se priorizaron aquellas de rápido crecimiento y tolerancia a condiciones extremas. Adicionalmente se procuró que fuesen especies que promovieran la regeneración, mediante la creación de micro hábitats o por el mejoramiento de las condiciones del suelo. Las leguminosas resultaron ser uno de los grupos claves

en este proceso, además que son el grupo más abundante, y más diverso en los ambientes secos tropicales. La mayor parte de las leguminosas son plantas con alta producción de semillas y fácil y rápida germinación, sus tasas de germinación pueden acercarse a 100% si se siembran en condiciones apropiadas de sustrato, riego y luminosidad. Entre estas especies sobresalen el trupillo (*Prosopis juliflora*) y la acacia (*Acacia macracantha*) para el Caribe, y, el iguá (*Albizia guachapele*), pelá (*Acacia farnesiana*), cují (*Prosopis juliflora*), raspayuco (*Chloroleucon mangense*) y capote (*Machaerium capote*) para Huila y Tolima, así como chiminango (*Pithecellobium dulce*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), aroma (*Acacia macracantha*), varias especies de *Zanthoxylum*, *Amyris pinnata*, *Euphorbia cotinifolia*, *Abutilon ibarrense*, entre otras, para Dagua.

La restauración en paisajes ganaderos: En el bosque seco, para los predios con ganadería como actividad principal, la primera medida orientada hacia la adaptación y mantenimiento de servicios ecosistémicos, fue la conservación y recuperación de los corredores riparios, a través de aislamientos y su restauración; lo anterior debe acompañarse de la reconversión a sistemas ganaderos amigables con el entorno natural mediante el uso de leguminosas y maderables que brinden nuevas y mejores condiciones. En las épocas secas se trabajó con los guardianes para que manejaran los animales en sitios en los que se le pudiesen ofrecer alimento y agua, de esa manera evitar impactos fuertes sobre los suelos y las franjas de vegetación. Se les guio en el mantenimiento de los potreros, para que los limitaran a solo al control de ciertas especies arbustivas, ya que las arborescentes son más necesarias hacia adelante. Se buscó cambiaran el concepto de potrero limpio, así como considerar la siembra de árboles maderables o de conservación, porque les disminuye la incidencia de los rayos solares sobre las pasturas y el suelo, con menores niveles de evapotranspiración y mayor vida de las pasturas.

La protección y recuperación de nacimientos: El enriquecimiento fue la manera más sencilla de recuperación de las coberturas de protección de nacimientos o manantiales, complementándola con cerramiento de los sectores en los cuales se generaban más impactos. Como no todas las especies podían soportar altos niveles de humedad, o las condiciones salobres de las aguas, las especies con las que se trabajaron fueron las adaptadas a las condiciones locales, seleccionándolas directamente en campo a partir de recorridos.

La conexión con la conservación a través de los viveros:

Resultó de vital importancia la ejecución de talleres prácticos de “*Viveros para la conservación*” en las zonas, durante diferentes momentos del proyecto. Logrando convertir estos espacios en los hilos conectores entre las historias de vida de los campesinos, las historias de vida de las plantas y la conservación. Permitieron empezar a tejer los lazos de confianza y así avanzar mejor en la implementación de las Herramientas de Manejo del Paisaje en cada territorio.

El acompañamiento técnico: La presencia y acompañamiento técnico de manera permanente en campo, brindó mayores garantías para que los procesos de viveros auxiliares, siembras, mantenimiento, pero sobre todo la sensibilización y apropiación de los guardianes con la conservación se diera de forma satisfactoria. Así como también permitió conocer saberes de las familias e incorporarlos en los procesos.

El rescate de plántulas: La estrategia de rescate de plántulas dentro de los procesos de producción y propagación de las plantas utilizadas en las Herramientas de Manejo del Paisaje, representó una alternativa importante que permitió adelantar e incrementar los ciclos de producción; de igual forma se obtuvieron avances significativos a partir del reconocimiento y uso de especies que no necesariamente requieren pasar por la fase de germinador, sino que de forma directa fueron sembradas en bolsas, tal fue el caso del caracolí (*Anacardium excelsum*), macondo (*Cavanillesia platanifolia*), guáimaro (*Brosimum alicastrum*), ceiba lechosa (*Hura crepitans*), perehuetano (*Parinari pachyphylla*), orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otros.

El conocimiento de la ecología de las plantas: Al momento de sembrar las diferentes especies se tuvieron en cuenta las condiciones, que de acuerdo a su ecología favorecieran o limitaran su supervivencia y desarrollo, por ejemplo, áreas abiertas o de alta exposición solar fueron las más favorables para el crecimiento y supervivencia de especies como el drago (*Croton gossypifolius* - Euphorbiaceae), guayabo (*Psidium guajava* - Myrtaceae), cordoncillo (*Piper aduncum* - Piperaceae), aroma (*Xylopia aromática* - Annonaceae), lengua de vaca (*Verbesina turbacensis* - Asteraceae), totumo (*Crescentia cujete* - Bignoniaceae), flor amarillo (*Tecoma stans* - Bignoniaceae), goma (*Cordia dentata* - Boraginaceae) y guamo cola de mico (*Inga*

edulis - Mimosaceae). Así mismo, se corroboró que especies como la ceiba blanca (*Hura crepitans* - Euphorbiaceae), samán (*Pithecellobium saman* - Mimosaceae), nogal cafetero (*Cordia alliodora* - Boraginaceae), ébano (*Caesalpinia ebano* - Caesalpinaceae), piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum* - Mimosaceae), cedro (*Cedrela odorata* - Meliaceae), macondo (*Cavanillesia platanifolia* - Malvaceae) y camajón (*Sterculia apetala* - Malvecae), son poco tolerantes a condiciones de penumbra y humedad.

El mantenimiento de las Herramientas de Manejo

del Paisaje (HMP): En el mantenimiento de las diferentes Herramientas de Manejo del Paisaje, el control de competencias se orientó sobre especies trepadoras y pastos agrestes, caso contrario, se dejaron crecer libremente las especies de regeneración natural, junto con las especies plantadas.

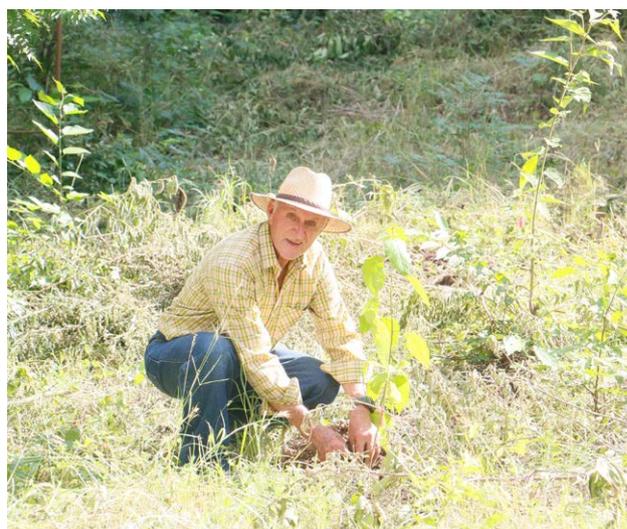
Los mapas, elementos claves: El haber contado con mapas, en los que se señalaba claramente las Herramientas de Manejo del Paisaje diseñadas, los linderos, colindantes, coberturas, nacimientos, ríos, quebradas y drenajes, facilitó los ejercicios de negociación y concertación de las HMP, así como las fases de planificación e implementación de las mismas.

El relacionamiento y los mensajes: Las buenas relaciones con la comunidad fueron parte del éxito del proyecto y en este sentido, la claridad aplicada desde el inicio, entre las partes, fue importante. No bastó sólo el buen mensaje, también se buscó transmitir credibilidad y confianza.

La viabilidad socioeconómica: El ejercicio y aplicación de identificación de la viabilidad socioeconómica como uno de los criterios determinantes de la oportunidad de conservación de predios, fue valioso porque permitió reducir las probabilidades de avanzar procesos de restauración en predios con bajas posibilidades de adoptar y sostener las acciones realizadas, situación que frecuentemente se presenta en proyectos donde no se evalúa este tipo de aspectos. Por ejemplo: presencia en el predio, interés por promover cambios de uso, aporte de mano de obra para algunas labores, entre otras.

VER ANEXO 1.

Diapositivas de resultados de la Evaluación de percepción por las familias Guardianes del bosque seco, frente a los cambios en sus paisajes con las HMP, al finalizar el proyecto.





LITERATURA CITADA

- Burkhard, B., Kroll, F., Stoya, N., & Müller, F. (2012).** Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* (21), 17-29.
- Bullock, J. M., J. Aronson, A. C. Newton, R. F. Pywell, and J. M. Rey-Benayas. 2011.** Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology & Evolution* 26:541–549.
- Clewell, A. F., and J. Aronson. 2006.** Motivations for the restoration of ecosystems. *Conservation Biology* 20:420–428.
- Egan, D., E.E. Hjerpe and J. Abrams. 2011.** Why People Matter in Ecological Restoration. Pp 1-19. In: Egan, D., E.E. Hjerpe and J. Abrams (Eds.). *Human Dimensions of Ecological Restoration: Integrating Science, Nature, and Culture, The Science and Practice of Ecological Restoration.* Society for Ecological Restoration, Island Press.
- Hernández-Camacho, J., T. Walschburger, R. Ortiz-Quijano & A. Hurtado-Guerra. 1992.** Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En: Halffter, G. (Compilador). 1992. *La diversidad biológica de Iberoamérica. CYTED-D. Programa iberoamericano de ciencias y tecnología para el desarrollo. Acta Zoológica Mexicana. Volumen especial La Diversidad Biológica de Iberoamérica I.*
- Hobbs, R. J., L. M. Hallett, P. R. Ehrlich, and H. A. Mooney. 2011.** Intervention ecology: applying ecological science in the twenty-first century. *Bioscience* 61:442–450.
- IPPC. (2006).** Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Japón: IGES.
- Laterra, P., Nahuelhual, L., Barral, P., & Carmona, A. (2014).** ECOSER: protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial: Documento introductorio Versión 2.0. Argentina.
- Lozano Zambrano, F. H. (2009).** Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).
- Miles, L., A. C. Newton, R. S. DeFries, C. Ravilious, May, S. Blyth, V. Kapos, y J. E. Gordon. 2006.** A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33:491–505.
- Murphy, P.G., y Lugo, A.E. 1986.** Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17:67–88.
- Pennington, R. T., M. Lavin, y A. Oliveira-Filho. 2009.** Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40:437–457.
- Pizano, C y H. García (Editores). 2014.** *El Bosque Seco Tropical en Colombia.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.
- PNUD 2014.** Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos de Colombia
- Suding, K. N. 2011.** Toward an era of restoration in ecology: successes, failures, and opportunities ahead. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 42:465–487.
- Vargas, J.O. 2011.** Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2), 221-246.
- Vargas, W. 2015.** Las plantas invasoras en los procesos de sucesión y restauración ecológica: experiencias en Quindío y Valle del Cauca (Colombia). pp. 130-140. En: Cárdenas, J., M.P. Baptiste, W. Ramírez & M. Aguilar (Eds.) *Herramienta para la gestión De áreas afectadas por invasiones Biológicas en Colombia.* Instituto Colombiano de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 154 pp. www.ser.org

Herramientas

de Manejo del Paisaje como aporte a la conservación de la biodiversidad y recuperación de servicios ecosistémicos del Bosque Seco



*Al servicio
de las personas
y las naciones*