

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA “CORPOGUAJIRA”

OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

GRUPO DE ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

**PROYECTO: REHABILITACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES EN LA RESERVA FORESTAL
PROTECTORA MONTES DE OCA, MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**

RIOHACHA

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	4
2. NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
3. COHERENCIA DEL PROYECTO CON LA POLITICA PÚBLICA	5
3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”	5
3.2 Plan Nacional de Restauración 2015 – 2035.....	5
3.3 Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2009 – 2019.....	6
3.4 Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira 2020 – 2023 “la sostenibilidad ambiental, un compromiso de todos”	6
3.5 Plan de Desarrollo Departamento de La Guajira 2020 - 2023 - “Unidos por el Cambio”	7
3.6 Plan de Desarrollo municipal de Maicao 2020 – 2023 “El verdadero cambio”	7
4. ANALISIS DE ACTORES O INVOLUCRADOS.....	7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ARBOL DE PROBLEMAS.....	8
6. OBJETIVOS	19
6.1 Objetivo General.....	19
6.2 Objetivos específicos	19
7. ANTECEDENTES.....	19
7.1 Antecedentes de la RFP Montes de Oca	19
7.2 Antecedentes de proyectos similares en el Departamento de La Guajira.....	20
8. JUSTIFICACION	21
9. LOCALIZACION.....	23
10. POBLACION AFECTADA Y OBJETIVO.	39
11. DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO.....	40
12. METAS Y PRODUCTOS.....	40



13.	COSTOS DEL PROYECTO	40
14.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	40
15.	METODOLOGIA DE LAS ACTIVIDADES.....	40
15.1.	Realizar la plantación en ecosistemas estratégicos.....	40
15.2.	Realizar la asistencia técnica	45
15.3.	Realizar la protección de coberturas vegetales en proceso de rehabilitación:.....	45
15.4.	Establecer el montaje de parcelas de monitoreo:.....	49
15.5.	Realizar la divulgación del proyecto en medios de prensa escrita y hablada.....	60
15.6.	Realizar talleres de socialización y sensibilización ambiental:	60
15.7.	Generar acuerdos de conservación con las comunidades beneficiadas.....	61
15.8.	Realizar seguimiento:	62
16.	IDENTIFICACION DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	62
17.	INDICADORES DE GESTION Y PRODUCTOS.....	63
18.	SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	63
18.1.	Identificación, planificación, formulación e implementación del proyecto	63
18.2.	Estrategia de Participación Comunitaria	63
19.	BIBLIOGRAFIA	66



1. INTRODUCCION

Teniendo en cuenta que la biodiversidad del departamento de La Guajira es alta e importante biológicamente por su riqueza y endemismo y por ser de valor comercial actual y potencial. Sin embargo, para lograr establecer formas de uso sustentable de la misma, debe darse prioridad a terminar de conocer la composición y estructura y comenzar a evaluar su funcionamiento, con objeto de establecer pautas generales de ordenamiento para su uso y conservación. La degradación y desertificación ocasiona la pérdida de la reserva genética e implica perjudicialmente en los mismos ecosistemas tanto secos como húmedos. Parte de los problemas que enfrenta los ecosistemas en el departamento de La Guajira brotan de la forma en que las zonas y sus recursos han participado de las economías locales. En general, los recursos biológicos han sido explotados en forma extensiva, mediante la extracción de productos, como madera o leña, mediante el pastoreo de ganado y mediante agricultura intensiva, altamente demandante de recursos hídricos. Estas actividades, por su intensidad y extensión han degradado los recursos biológicos. Con ello han alterado así la composición, estructura y funcionamiento de las regiones áridas y semiáridas. Pese al valor pasado, actual y potencial de la biodiversidad de las zonas secas, la degradación de sus recursos no ha concitado mayor reconocimiento ni preocupación. Ello se debe en parte, a que estas zonas actúan como sistemas periféricos, los cuales otorgan productos con poco valor agregado, teniendo en el mejor de los casos, un papel marginal en la toma de decisiones sobre políticas de desarrollo productivo.

Esto es particularmente preocupante puesto que las áreas de bosque natural ubicadas en cuencas de la reserva forestal protectora Montes de Oca en los municipios de Maicao y Albania (La Guajira), son centros de endemismo y son usualmente muy poblados. Pero la degradación de las tierras por disturbios relacionados con actividades antrópicas, fenómenos naturales y actividades relacionadas con la minería han afectado no sólo las poblaciones silvestres, sino que ello ha reducido la base de los recursos o servicios ecosistémicos para las poblaciones humanas. Numerosas especies como Aceituno (*Vitex* sp.), Sambo cedro (*Guarea guidonia*), Mastre (*Baxilosylom excelsum*), Perehuetano (*Parinari pachyphylla*), Carreto (*Aspidosperma polyneuron*), indio desnudo (*Bursera simaruba*), Puy serrano (*Tabebuia impefiginosa*) Etc, pueden transformarse en valiosos recursos si se manejan adecuadamente, pero la baja prioridad de la región y sus recursos puede terminar en que estas especies se extingan. Además, esta degradación de la tierra acarrea otros programas de orden social, como los refugiados ambientales. Estos son grupos humanos desplazados por la baja calidad de vida encontrada en las áreas degradadas, migrando a otras regiones, en las cuales ellos se transforman en agentes de presión ambiental. Esto expande el problema de la degradación ambiental y magnifica los problemas sociales asociados a la pérdida de los recursos biológicos. Por lo tanto, detener y revertir el proceso de degradación en cuencas medias y altas es particularmente importante.

Colombia, dentro de su gran diversidad geográfica, cuenta con la península de La Guajira, un lugar en el cual se presentan los niveles más bajos de precipitación, deficitaria disponibilidad hídrica en la capa agrícola del suelo y continua sequía (MAVDT, 2004). El





estudio de zonificación forestal y ambiental del departamento de La Guajira desarrollado por Corpoguajira y Conif en el año 2006, identificó áreas de especial significancia ambiental, las que, por su función, su fragilidad o sus características especiales no deben incluirse en sistemas de producción económica. Los recursos genéticos forestales presentes en la Sierra nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá forman un patrimonio social, económico y ambiental importante. Esto amerita iniciar acciones de conservación y restauración de los recursos genéticos forestales, considerando acciones y políticas que aseguren la existencia continuada, la evolución y la disponibilidad de estos recursos para las generaciones actuales y futuras. Tanto los recursos genéticos en sí mismos como la práctica de su conservación, son esencialmente dinámicos.

Por consiguiente, la conservación de estos recursos debe contemplarse como un intento de preservar grupos determinados de genotipos o poblaciones y sus diversas combinaciones de genes. La finalidad del manejo de los recursos genéticos es, por lo tanto, mantener las condiciones en que la composición genética de una especie puede continuar evolucionando en respuesta a los cambios de su medio ambiente.

2. NOMBRE DEL PROYECTO.

REHABILITACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES EN LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA MONTES DE OCA, MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

3. COHERENCIA DEL PROYECTO CON LA POLITICA PÚBLICA.

3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”

Capítulo IV: Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo

Línea Estratégica: B. Biodiversidad y riqueza natural: activos estratégicos de la nación

Objetivos: Implementar estrategias transectoriales para controlar la deforestación, conservar los ecosistemas y prevenir su degradación.

Estrategia: Conservación de ecosistemas.

Actividad: Desarrollar la Estrategia Nacional de Restauración. La Estrategia deberá priorizar las áreas protegidas, cuencas y ríos estratégicos para el cierre de la frontera agrícola, áreas ambientalmente estratégicas como el Río Atrato y territorios con altas tasas de deforestación. Así mismo, la estrategia deberá facilitar la consolidación de modelos de negocios y cadenas de valor a partir de la restauración.

3.2 Plan Nacional de Restauración 2015 – 2035.

Acciones específicas identificadas de la fase II para dar cumplimiento de los objetivos específicos en un lapso de cinco años (años 3 a 8).





Acciones: Implementar proyectos piloto de restauración.

Meta: Proyectos piloto implementados.

Indicador: Sectores productivos y gremios involucrados.

Unidad de medida: Número de proyectos ejecutados con sectores productivos.

3.3 Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2009 – 2019.

El Plan de Gestión Ambiental Regional de CORPOGUAJIRA formulado para el periodo comprendido entre los años 2009 hasta 2019, en su visión plantea tener un territorio ordenado donde las instituciones y sociedad actúen articuladas en búsqueda de conservar y aprovechar los recursos naturales y el ambiente de manera sostenible, favoreciendo el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y la competitividad regional, mediante el desarrollo de seis (6) líneas estratégicas como base para la gestión ambiental, cuyos fundamentos son la gestión integral de los recursos naturales, recuperación y manutención de los ecosistemas estratégicos, ocupación planificada del territorio, participación comunitaria como instrumento para el manejo sostenible de los recursos, investigación, innovación, línea base ambiental actualizada, fortalecimiento institucional y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Línea estratégica 1: Gestión integral de los recursos naturales y el ambiente para el desarrollo sostenible de la Guajira.

objetivo estratégico 1: Alcanzar el manejo y uso sostenible de los recursos naturales y las zonas de manejo ambiental para garantizar una oferta de bienes y servicios ambientales acorde a las necesidades regionales, teniendo como eje articulador el recurso hídrico, como soporte de los sectores productivos y de las comunidades.

Componente estratégico: Bosques biodiversos.

Acciones: Promover la conservación y el uso sostenible del bosque, la reforestación, la restauración ecológica y el establecimiento de plantaciones productoras que generen beneficios económicos y sociales.

3.4 Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira 2020 – 2023 “la sostenibilidad ambiental, un compromiso de todos”.

Programa: Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

Proyecto: Protección y conservación de la biodiversidad.

Actividad: Restauración, rehabilitación y reforestación de ecosistemas. (2.962 Has).

Indicador: Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación.

Meta para 2021: 1.422 Hectáreas = 48%

Aporte a la meta del Plan de Acción: 248 Hectáreas = 17,5%, en el cumplimiento de la meta para el año 2021.



3.5 Plan de Desarrollo Departamento de La Guajira 2020 - 2023 - “Unidos por el Cambio”

Objetivo: Velar por el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y las zonas protegidas, para mantener una oferta de bienes y servicios ambientales que satisfaga las demandas del Departamento, siendo el recurso hídrico el componente articulador entre los sectores productivos y la población.

7

Estrategia: Hacia una economía diversa y sostenible

Sector: Ambiente y Desarrollo Sostenible

Programa presupuestal: Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos

3.6 Plan de Desarrollo municipal de Maicao 2020 – 2023 “El verdadero cambio”.

Línea estratégica: Medio ambiente y Gestión de Riesgos

Objetivo priorizado: implementar acciones para la recuperación y conservación de áreas de importancia para la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Indicador de bienestar: sectores que incorporan alternativas para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos

4. ANALISIS DE ACTORES O INVOLUCRADOS.

Las principales instituciones públicas que en el tema ambiental tienen una relación directa con la zona de estudio son:

ANALISIS DE PARTICIPANTES							
Actores	Entidad	Tipo de entidad	Roles de los actores	Interés de participar en el proyecto	Tipo de actitud		Contribución o Gestión
					Pos	Neg	
		PUBI PRIV	ONG OTRO				
Nacional	MADS	X	Cooperante	Colaborar con los diferentes OCAD del Estado para cumplir con los intereses del país referentes al medio ambiente	X		Diseñar y formular la política nacional en relación con el ambiente y los recursos naturales renovables.
Nacional	Corporación Autónoma Regional de La Guajira Corpoguajira	X	Cooperante	Protección del medio ambiente	X		Aportar recursos financieros y ejecutar el proyecto
Municipal	Municipio de Maicao La Guajira	X	Cooperante	Garantizar bienestar en la población	X		Apoyo técnico y logístico





Otros	Población local aledaña al RFP montes de Oca	X	Beneficiarios	Mejores condiciones ambientales	X	Participación y Veeduría
Nacional	Fuerza Pública (Ejército y Policía Nacional)	X	Cooperante	Garantizar seguridad en la población	X	Apoyo técnico y logístico
Otros	grupos sociales: JAC, ONGS, EMPRESAS LOCALES.	X	Cooperante	Mejores condiciones ambientales	X	Técnica y de veeduría
	Escuelas cercañas a la RFPMO	X	beneficiarios	Protección del RFPMO	X	Participación activa

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ARBOL DE PROBLEMAS.

Eventos tectónicos relacionados con fallamientos que presentan altos valores de actividad, han dado lugar a formas del relieve inestables y suelos muy frágiles poco evolucionados. Por esta razón, luego de intervenciones antrópicas, las sucesiones naturales tardan en retomar su dinámica anterior, tal como se evidencia con la pérdida de superficie del bosque

seco que se presentó a raíz de la colonización, y en varios sitios abiertos donde se observan procesos de remoción en masa. La caída de bloques fracturados se observa en las capas calcáreas y arcillosas aflorantes al norte de la cuenca media de la quebrada La Chingolita y también en la quebrada Las Golondrinas con lo que se evidencia la inestabilidad de sus laderas, con efectos que pueden ser devastadores, razón por la cual es importante mantener estos sitios con la menor intervención posible.

Las características físicas de los Montes de Oca favorecen la infiltración hídrica, sin embargo estas mismas los hacen extremadamente vulnerables a la contaminación de acuíferos, lo que resulta alarmante teniendo en cuenta el uso agropecuario que años atrás predominó en la zona y aún se observa en menor proporción sin que ello sugiera un menor riesgo, ya que el uso de agroquímicos y las heces fecales del ganado, aportan al subsuelo compuestos nitrogenados que pueden alcanzar las aguas subterráneas y hacerlas peligrosas para consumo humano, ya que a un alto contenido de estos contaminantes se asocian enfermedades como la metahemoglobinemia y cáncer. De ahí surge la necesidad de tomar medidas efectivas como la adquisición de la totalidad de los predios que hacen parte de la reserva, para evitar cargas contaminantes relacionadas con el desarrollo de las actividades de producción agropecuaria en nacimientos y zonas de recarga de acuíferos que proveen agua a la población de la región.

Por otra parte, la presencia de minerales raros como el uranio y de gran valor económico como el carbón, la caliza, algunos carbonatos y probablemente algunos minerales metálicos hacen que sobre el sector se presenten múltiples solicitudes de explotación minera, situación que aun con el respaldo de la declaratoria del área natural protegida debe ser





vigilada constantemente para evitar la ocurrencia de actividades que ocasionen el deterioro de sus valores naturales.

Aun cuando en los Montes de Oca se presenta una evaporación media anual que oscila entre 1700 y 1950 mm, notablemente más baja que los promedios anuales de la Guajira (2100 y 3700 mm) que a su vez son los mayores del país, la persistencia de un clima seco con temperaturas altas a lo largo del año y una baja disponibilidad de agua inciden en el nulo almacenamiento en el suelo, así como en una escorrentía de aproximadamente 300 a 500 mm, es decir altamente deficitaria (Según parámetros del Ideam, 2000) y por lo tanto se hace imprescindible garantizar en forma permanente el mantenimiento de la cobertura boscosa.

Esta vulnerabilidad a presentar escasez del recurso hídrico, cualificada de alta a muy alta tanto en Maicao como en Albania (Ideam, 2007), con el agravante del proceso de repoblamiento que se está presentando en inmediaciones del área protegida, que se ha venido estimulando con el apaciguamiento del orden público y el otorgamiento de predios por parte del Incoder, a por lo menos un centenar de familias, exige la realización de acciones efectivas para la ordenación del recurso; siendo perentoria la correspondiente al manejo adecuado de la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca. En efecto, debilidades como el bajo conocimiento y la carente legalización de las concesiones de agua ubicadas

en la reserva, entre las cuales se encuentra el Acueducto de Maicao (administrado por la empresa Aguas de La Península), así como la falta de implementación y control del caudal mínimo obligatorio (ecológico o ambiental), que permita la sostenibilidad de todo el ecosistema, deben ser superados de forma urgente, para lo cual se deberá hacer una evaluación holística y el análisis del río como un sistema continuo.

Además de los aspectos hidrológicos, la variabilidad climática de la zona (dos épocas de lluvia y dos de sequía alternadas), provoca cambios significativos en la oferta o escasez del agua, por lo que es imperiosa la necesidad de conocer el régimen de caudales ambientales, así como adelantar el monitoreo periódico y sistemático de las captaciones para asegurar una eficiente administración del recurso, ya que de éste depende la oferta de otros bienes naturales que también son usufructuados por parte de la población (Para pesca, uso de recursos hidrobiológicos y fauna silvestre, aprovechamiento de madera y subproductos del bosque).

De hecho el sistema utilizado actualmente para hacer la captación por parte del acueducto de Maicao hoy día (con una rejilla de fondo), en temporadas de estiaje absorbe todo el caudal del río y parte del agua subterránea localizada en sus inmediaciones, por lo cual se genera una afectación negativa de alto impacto aguas abajo de este punto, con consecuencias nefastas para toda la biota asociada al cuerpo de agua, ya que se provoca la muerte a una gran cantidad de alevinos, peces adultos, anfibios, crustáceos y mamíferos; y paralelamente se deja sin posibilidad de disponer del recurso a los pobladores ubicados en la cuenca media y baja del río Carraipía, quienes dependen de él ya sea para su uso doméstico o para el desarrollo de actividades agropecuarias.



Además, el alto índice de fugas del sistema de distribución del acueducto de Maicao sumado al frecuente desperdicio de agua por parte de los usuarios, evidencian un desconocimiento y subvaloración del recurso que propicia su inadecuado manejo, aspecto que denota la importancia de adelantar acciones que promuevan su uso racional.

De otra parte, el 85% de la reserva es de propiedad privada, del restante, 11 predios correspondientes a 856,94 ha. son de propiedad de CORPOGUAJIRA, uno es del municipio de Maicao, (350.87 ha), y otro es baldío de la Nación (66.14 ha.). En su interior, se han identificado relativamente pocos habitantes (37 personas). La ocupación al interior del área es mayor hacia el sector noroccidental, tendencia que se mantiene en sus inmediaciones, siendo Carraipía el corregimiento de mayor población, seguido por La Majayura. El resto de sus alrededores incluyen asentamientos relativamente distribuidos hacia el centro (parcelaciones de Colombia Libre y Los Ranchos en Garrapatero) y al sur (Tigrepolo en Los Remedios), que constituyen variados frentes de presión sobre el entorno debido a que el manejo de los residuos es inadecuado y la demanda de recursos naturales se ha incrementado, por lo cual es necesario contar con mecanismos de control y vigilancia permanentes para prevenir y corregir la afectación de la reserva.

10

Es importante mencionar la fuerte presión que se viene ejerciendo sobre la vegetación de las márgenes protectoras de las corrientes hídricas, como se observa en arroyo El Buloso (corregimiento de Majayura), el río Carraipía y en el Montebello, siendo en estos dos últimos particularmente preocupante debido al papel mencionado anteriormente en el abastecimiento del recurso para las necesidades de la comunidad local.

No obstante, la baja densidad de habitantes al interior, resulta indispensable la adquisición de tierras de propiedad particular, para garantizar el mantenimiento y recuperación de la cobertura boscosa dada la fragilidad biofísica del área, al igual que las posibles afectaciones relacionadas con las actividades ganaderas (implementadas en el sitio por más de la mitad de estos pobladores) y el establecimiento de cultivos (realizadas por al menos la tercera parte). Adicionalmente, la alta dependencia de los recursos naturales que oferta el área para obtener materiales de construcción, leña, alimentos, etc., requiere la intervención de la Autoridad Ambiental con el fin de que a través del manejo del área se prevenga y suprima la extracción selectiva de especies, especialmente de las amenazadas de extinción como es el caso del ébano (*Libidibia ebano*) y otras que de seguir su ritmo de extracción entrarán a formar parte esta lista: el caracolí (*Anacardium occidentale*), la palma amarga (*Sabal mauritiiformis*), ampliamente utilizada en techos de viviendas, y en menor proporción el falso cedro (*Trichilia hirta*) y el guáimaro (*Brosimum alicastrum*) empleados para estructuras y como leña.

Además de la ampliación de la frontera agropecuaria, la corta selectiva en los corregimientos de La Majayura y Carraipía (en Maicao) al igual que en Los Remedios (Albania), está incrementando la fragmentación del bosque, especialmente en la sierra La





Troco y las cuchillas Chonorimahanna y El Páramo, en detrimento del capital natural de la reserva. Lamentablemente esta situación está empobreciendo el bosque, pues la extracción está enfocada en maderas de alto valor comercial, siendo objetivo principal los individuos de mayor porte (indispensables como árboles semilleros), gran parte de los cuales pertenecen a las especies de flora amenazadas de extinción encontradas en el área.

Al respecto la comunidad ha manifestado su inconformidad respecto a la baja presencia de autoridades competentes, oportunidad que aprovechan los comerciantes de madera quienes la movilizan vía terrestre, en ocasiones durante horas de la noche. Es importante destacar que en muchos casos la fuerza pública (ejército y policía) desconoce su papel frente al decomiso y en general su responsabilidad ambiental, hecho que debe afrontarse de manera prioritaria conjuntamente entre CORPOGUAJIRA y las alcaldías respectivas, generando rápidamente sinergias interinstitucionales para adelantar controles eficaces que permitan frenar este ilícito y desestimular dicha actividad.

Por otro lado, existe una fuerte presión sobre el recurso faunístico que se encuentra en la reserva. Efectivamente la gran mayoría de los habitantes (94.7%) cazas mamíferos silvestres de los que obtienen carne para su alimentación con preferencia por el zaino, ñeque y guarinaja, en menor proporción venado y conejo; actividad que a veces desarrollan con fines comerciales. Esta intervención afecta a por lo menos 22 de las especies de

mamíferos que se registraron en la región, además de eliminar algunas por ser consideradas como "dañinas o perjudiciales" ya que hostigan eventualmente, aves de corral y animales domésticos como burros y vacas, como es el caso del vampiro (*Desmodus rotundus*) y los grandes felinos. Las poblaciones de estos últimos son objeto de una fuerte presión, pues además de ser considerados como amenaza en la zona, existe una creciente demanda en el mercado negro por sus pieles principalmente. Al respecto se sabe de un comerciante de Maicao, que hace ofertas tentadoras a los cazadores de la región por individuos adultos sacrificados, con un consecuente incremento de la actividad en los últimos años, durante los cuales se han sacrificado hembras e incluso juveniles en Carraipá y Los Remedios.

La riqueza de grandes mamíferos encontrada en Montes de Oca, su vulnerabilidad frente a la presión que se está ejerciendo, sumado que a nivel nacional casi todas las especies de mamíferos medianos y grandes se encuentran consideradas bajo algún riesgo de amenaza de extinción local, nacional y global, evidencia la importancia de priorizar dentro del manejo del área acciones que permitan disminuir los factores de peligro que van desde la degradación de hábitats, la cacería y el comercio. En cuanto a este último, en la Reserva se encontraron once mamíferos, y ocho herpetos incluidos en los apéndices CITES.



Caracterización del disturbio

Tipos y mecanismos de disturbios

La importancia relativa de los tipos de disturbios que modelan diferentes ecosistemas forestales varía a través de distintas ecorregiones o biomas en relación principalmente al clima, topografía, sustrato y biota. El fuego aparece como el disturbio más prevalente en la gran mayoría de los ecosistemas del planeta -incluso en bosques tropicales, templados y boreales-, lo que ha redundado en que muchas especies presenten adaptaciones en sus rasgos de historia de vida (White 1979, Agee 1993, Attiwill 1994b, Barnes et al. 1998, Shlisky et al. 2007). El tipo de disturbio que afecta a un paisaje forestal es muy relevante ya que su efecto en la comunidad depende de las características particulares de cada uno de ellos. Los incendios, volteos por viento, madereo, avalanchas, deslizamientos de tierra, floraciones de bambúceas, claros por caídas de árboles individuales producen condiciones y respuestas muy distintas en el ecosistema (Spies y Turner 1999). Algunos de estos disturbios pueden ser bien específicos y afectar ciertos estratos del perfil vertical o especies del bosque y dejar intocados otros (White 1979). Por ejemplo, en bosques heteroetáneos y multiespecíficos las grandes caídas por quebradura de árboles por viento afectan principalmente al dosel arbóreo sin una gran influencia en el sotobosque -permitiendo que algunos individuos sobrevivientes de especies arbóreas más tolerantes a la sombra que se encontraban bajo el dosel y la regeneración avanzada se liberan y en algunos casos aceleren la sucesión (Veblen et al. 1996). En el caso de una caída masiva por desraizamiento de individuos -donde el suelo y la microtopografía del terreno es importantemente modificada- puede resultar tanto en la liberación de la regeneración avanzada presente en el sotobosque como en oportunidades para que especies pioneras accedan y colonicen el sitio alterado. Por otra parte, incendios severos que matan y consumen buena parte del dosel arbóreo y sotobosque, generan las condiciones para que especies generalmente pioneras se establezcan rápidamente a la par con el rebrote desde raíces de especies arbustivas y arbóreas (González et al. 2010ab, Szejner 2010).

Conceptualmente es importante hacer la distinción entre tipo de disturbio y mecanismo de disturbio. El tipo de disturbio, como ya se señaló, se refiere a los procesos geofísicos o ecológicos que tiene como resultado un disturbio o alteración (ej., viento, fuego, volcanismo, inundación, ataque de insectos). Los mecanismos de los disturbios corresponden a los factores causantes directos que afectan a los organismos, tales como calor, presión o fuerza de impacto, erosión, depositación. Distintos tipos de disturbios pueden normalmente involucrar diversos mecanismos de disturbio. Un incendio intenso, por ejemplo, comúnmente presenta altas temperaturas y fuertes vientos. Así mismo, una colada de barro o lahar incluye mecanismos de fuerza de impacto, abrasión, y depositación. Por otro lado, distintos tipos de disturbios pueden tener mecanismos similares de disturbio tales como los incendios y volcanismo a través del calor. Esta consideración es de gran importancia ya que la respuesta de la comunidad a un determinado disturbio es una reacción al mecanismo y no al tipo de disturbio propiamente tal (Dale et al. 2005b). Por lo tanto, la comprensión de los mecanismos asociados a un particular tipo de disturbio y la respuesta de la biota a un mecanismo específico es crítico para interpretar y predecir los efectos de un disturbio. Una



de las principales implicancias de esta perspectiva es que si el mecanismo e intensidad de un disturbio es similar a otro es posible entonces esperar una respuesta biótica similar a pesar de las diferencias en el tipo de disturbio (Dale et al. 2005b). Además, cuando un particular tipo de disturbio involucra distintos mecanismos, aquel con la mayor severidad anula el efecto de los otros. En el sur de Sudamérica, distintos tipos de disturbios naturales han históricamente modelado los ecosistemas boscosos (cuadro 12.1). En los ecosistemas mediterráneos de Chile central (30-35° S) el fuego ha sido probablemente el principal factor ecológico que ha influenciado el paisaje vegetacional desde mucho antes incluso de la llegada del ser humano a estas latitudes (Heusser 1983). En Chile centro-sur (37-43° S) y el norte de la Patagonia (39°-41° S) disturbios naturales como volcánismo, incendios, deslizamientos de tierra, derrumbes, avalanchas, inundaciones, aluviones, floraciones de bambúceas, irrupciones de insectos, entre otros, son relativamente más preponderantes en influenciar el paisaje boscoso de estas regiones (figura 12.3). En el sur de Chile y Argentina (44-55° S), en las regiones de Magallanes y Tierra del Fuego, el efecto del viento en el volteo a gran escala de árboles en bosques de Nothofagus pumilio y N. betuloides, aparece como el disturbio predominante a esas latitudes (Rebertus y Veblen 1993 ab, Rebertus et al. 1997, Bava 1999). En general, tanto en Chile como en Argentina, el estudio sobre regímenes de disturbio y sus efectos en la comunidad aún presenta importantes vacíos y falta de comprensión. Disturbios como movimiento de dunas, inundaciones costeras y cambios repentinos en niveles de aguas lacustres, flujo de lava, y diversos disturbios causados por el ser humano han sido insuficientemente estudiados.

Disturbios endógenos y exógenos Los disturbios naturales generalmente se han clasificado en términos de sus factores causales como endógenos y exógenos (Perry 1994). Como disturbios endógenos o autogénicos se entiende aquellos causados por factores propios o internos de la comunidad como ser la floración de bambúceas o caídas de árboles por senescencia. En el caso de disturbios exógenos se entiende como aquellos causados por factores ajenos a la comunidad como por ejemplo incendios, deslizamientos de tierra, o volteos masivos de árboles por viento. Sin embargo, como plantean Bormann y Likens (1979), la mayor parte de los tipos de disturbios ocurren como un “continuum”. En el caso de vientos que derriban o quiebran árboles debilitados por pudrición o senescentes el disturbio puede considerarse de tipo autogénico. Por otra parte, vientos de cierta intensidad que voltean árboles sanos y debilitados son considerados como disturbios exógenos. Sin embargo, la intensidad de viento necesaria para catalogarlo como endógeno o exógeno claramente es dependiente de las características bióticas y abióticas del ecosistema. A igual intensidad de viento bosques adultos creciendo en suelos superficiales o sitios más expuestos serán más propensos a caídas por viento que bosques jóvenes en suelos profundos y protegidos.

En el caso del fuego, considerado comúnmente como un fenómeno exógeno, la situación es similar. La intensidad y propagación del fuego no depende sólo de los factores climáticos sino también de factores endógenos tales como cantidad y combustibilidad del material, atributos que dependen en último término del tipo de estructura y composición de la comunidad y su ambiente (White 1979, Perry 1994). En general, un bosque puede aumentar su predisposición o susceptibilidad a un disturbio a medida que éste se desarolla, ya que



la intensidad requerida de un disturbio para alterar un rodal puede ser menor con un mayor desarrollo o edad (Oliver y Larson 1996). Por ejemplo, la susceptibilidad de un rodal al volteo por viento aumenta en la medida que los árboles son de mayor tamaño, con una mayor superficie de copa. En la medida que la resistencia del rodal disminuye, una misma intensidad de un disturbio puede sobrepasar el límite necesario para que ocurra undisturbio.

Disturbios naturales versus antrópicos

Superpuestos en el paisaje forestal los disturbios antrópicos han alterado, suprimido o amplificado los disturbios naturales. Éstos la mayoría de las veces son peculiares, nuevos o diferentes al régimen de disturbio natural - especialmente en términos de frecuencia, tamaño, severidad- resultando en distintas respuestas o cursos de la vegetación y cambios en la biodiversidad (White y Jentsch 2001). Por propósitos económicos o de protección de la sociedad, el ser humano generalmente ha intentado modificar o eliminar los disturbios naturales, favoreciendo en algunos casos la sucesión y prolongando el intervalo de retorno de eventos de disturbio. Como ha sido documentado, este control puede aumentar la magnitud de disturbios subsecuentes debido a que la susceptibilidad o predisposición del ecosistema es acrecentada. Por ejemplo, la supresión de incendios que generalmente implica una reducción de la heterogeneidad y una mayor acumulación de combustible leñoso (vivo o muerto) en el rodal puede generar incendios de mayor intensidad y extensión espacial. En el contexto del manejo de bosques, diversos autores han planteado que cuando los disturbios naturales son emulados los efectos en los procesos ecosistémicos y biodiversidad pueden ser más limitados (Hunter 1993, Seymour y Hunter 1999). La razón

de este argumento es la mejor adaptación que los distintos organismos tienen a disturbios naturales con los cuales han evolucionado (Bergeron et al. 1999, Hunter 1997), y por tanto, la mayor susceptibilidad a nuevos tipos de disturbios de origen antrópico o combinación de éstos (Foster et al. 1997). Muchos estudios han contrastado los efectos de la tala rasa y disturbios naturales -especialmente incendios- sobre distintos atributos ecosistémicos (McRae et al. 2001, Lindenmayer y McCarthy 2002). Los principales resultados indican importantes diferencias en el número y patrón espacial de los legados biológicos que quedan luego de disturbios naturales en contraste con la tala rasa. Adicionalmente, el grado de alteración del suelo también difiere fuertemente entre estos dos tipos de disturbios (Franklin et al. 2000). El manejo no reemplaza la variabilidad inherente en bosques naturales influenciados por una variedad de regímenes de disturbios. Sin embargo, cierta heterogeneidad puede ser incorporada en el manejo de bosques a través de los distintos sistemas silviculturales disponibles (Franklin et al. 1987, Martinez-Pastor et al. 2009). La elección de cual sistema silvicultural utilizar -emulando disturbios naturales- dependerá de los objetivos biológicos, sociales y económicos establecidos para el rodal o paisaje forestal (McCombs 2008).

Influencia de la variabilidad climática y cambio climático en el régimen de disturbios

Distintos estudios indican la importante influencia de la variabilidad climática sobre el régimen de disturbios (Clark 1990, Swetnam 1993, Veblen et al. 1999, Swetnam y Betancourt 1990, Westerling y Swetnam 2003). En relación al fuego se ha determinado una estrecha relación entre la variación climática a escala estacional, anual, decadal y multidecadal en la ocurrencia de incendios. Además, la variabilidad climática junto con la estructura y composición del bosque influencian la frecuencia, tamaño, intensidad y oportunidad de ocurrencia de éstos (Dale et al. 2000). El cambio y variabilidad climática afectan los bosques directamente o indirectamente a través de la ocurrencia de disturbios. Cambios climáticos locales, regionales y globales en temperatura y precipitación pueden afectar significativamente la dinámica y funcionamiento de los bosques a través de la alteración de la frecuencia, intensidad, duración, oportunidad y extensión de distintos disturbios como fuego, sequía, irrupciones de insectos y patógenos, temporales de viento, entre otros (Overpeck et al. 1990, Baker 1995, Veblen et al. 1996, Turner et al. 1998, Dale et al. 2000). Adicionalmente, los patrones de cambio del uso de la tierra se estiman podrán amplificar la extensión o severidad de estos disturbios (Veblen et al. 2011). Un ejemplo de esto son las continuas y homogéneas plantaciones de exóticas establecidas en el centro-sur de Chile y norte de la Patagonia Argentina que resultan en un paisaje altamente inflamable (Veblen et al. 2011, González et al. 2011). En los ecosistemas forestales, donde los árboles son organismos de gran longevidad (décadas a cientos de años) el impacto del cambio climático se expresa principalmente a través de la alteración de los procesos ecológicos clave en el funcionamiento de estos ecosistemas (Franklin et al. 1992, Dale et al. 2000).

Resumen de los principales descriptores del régimen de disturbio en bosques Para la adecuada comprensión de un tipo de disturbio particular es importante considerarlo en el contexto del régimen de disturbio característico de un área o paisaje (Dale et al. 2005b). El régimen de disturbio, como se indicó previamente, corresponde al conjunto de características espaciales y temporales de un disturbio. El régimen de disturbio de un tipo de bosque o vegetación consiste normalmente de una compleja combinación o integración de disturbios infrecuentes, de gran escala (ej., incendios o volteos por vientos de gran extensión) y de disturbios más frecuentes, de pequeña escala (ej., incendios puntuales, o la caída de un árbol individual). Para obtener una adecuada historia de disturbios del bosque es importante definir una adecuada escala espacial y temporal de análisis. Es importante reconocer que en sentido estricto puede ser poco factible o imposible definir el régimen natural de disturbio para un área determinada considerando el continuo cambio climático - y por ende del régimen de disturbios- durante los últimos siglos (Sprugel 1991). Sin embargo, aceptando y comprendiendo los efectos muchas veces significativos de la variabilidad climática sobre el régimen de disturbios, este concepto ofrece un adecuado marco para analizar las características y consecuencias de los disturbios en los ecosistemas. Los principales atributos del régimen de disturbio típicamente incluyen la determinación de la frecuencia, severidad, y la distribución espacial.





Ganadería

Magnitud: extensas áreas afectadas por la presencia de semovientes en áreas sucesionales dentro de la reserva forestal protectora Montes de Oca

Frecuencia: Constante

Intensidad: Fuerte

16

Incendios forestales

Magnitud: extensas áreas afectadas por la ocurrencia de incendios forestales en periodos de verano

Frecuencia: Constante

Intensidad: Fuerte en áreas que colindan con la RFP Montes de Oca



Cra. 7 No. 12-15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778
Telefax: (5) 7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5) 7285052
Fonseca: Teléfonos: (5) 7756500
Línea de atención gratuita: 018000954321
Riohacha - Colombia

Figura 1. Árbol de Problemas

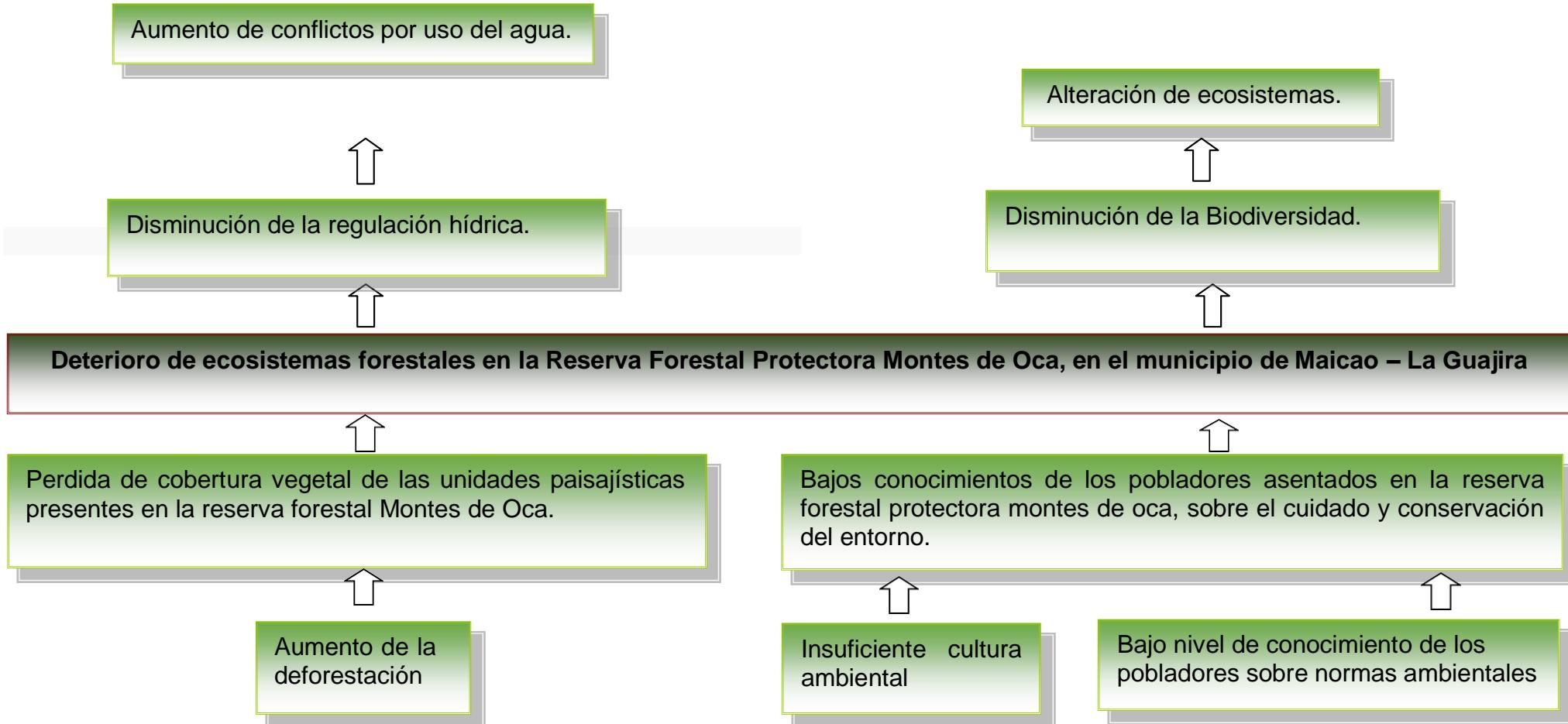
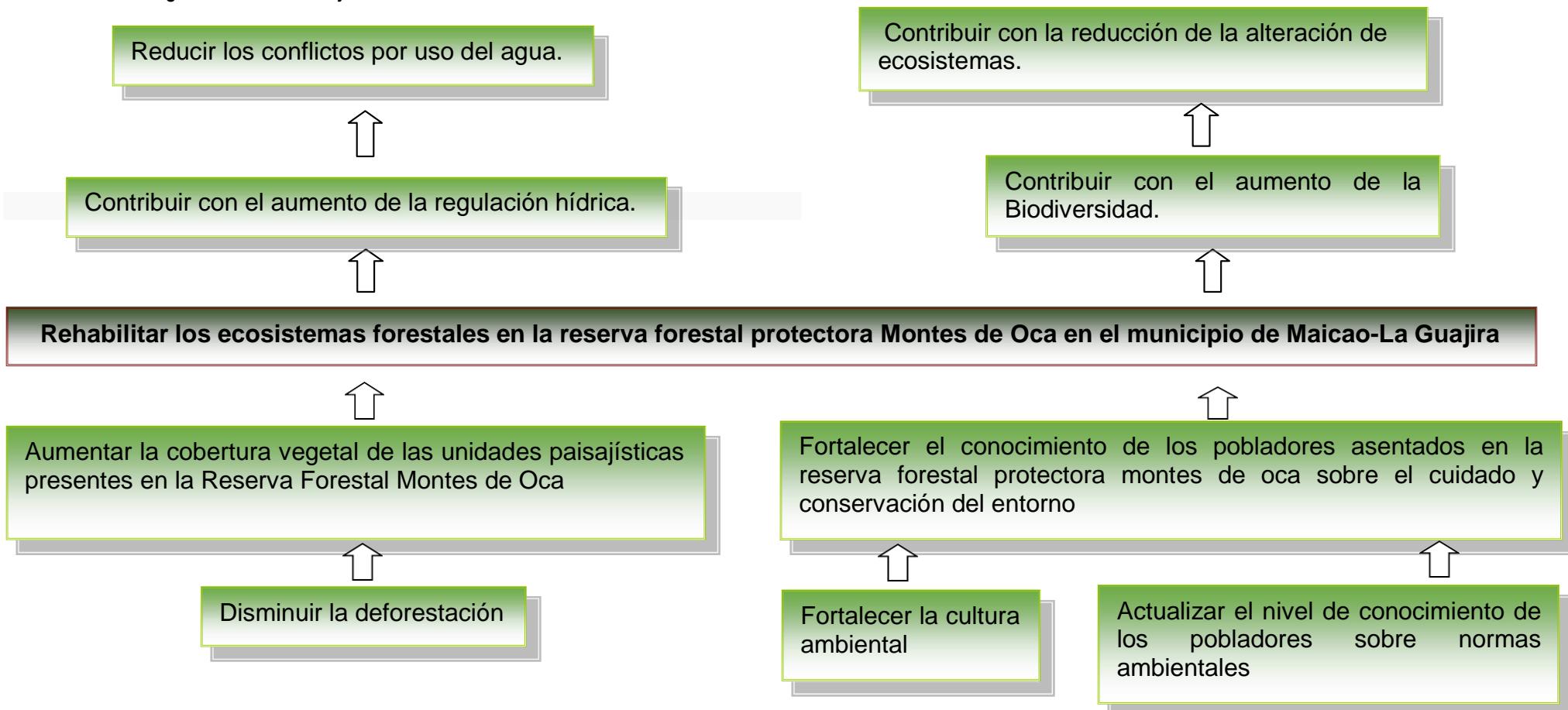


Figura 2. Árbol de Objetivos





6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General.

Rehabilitar los ecosistemas forestales en la reserva forestal protectora Montes de Oca en el municipio de Maicao-La Guajira

6.2 Objetivos específicos.

- Aumentar la cobertura vegetal de las unidades paisajísticas presentes en la Reserva Forestal Montes de Oca
- Fortalecer el conocimiento de los pobladores asentados en la reserva forestal protectora montes de oca sobre el cuidado y conservación del entorno.

Es preciso mencionar que el objetivo No. 2 se formula teniendo en cuenta que muchos de los propietarios de predios identificados para participar en la ejecución del proyecto son guardianes de ambiente y paz capacitados por la Corporación, así mismo es la oportunidad para a través de la participación de los talleres de sensibilización, reforzar y/o fortalecer todos estos procesos de educación ambiental impartidos y asociarlos a la restauración de los bosques donde están asentados. Son procesos de años anteriores que merecen ser fortalecidos.

7. ANTECEDENTES.

7.1 Antecedentes de la RFP Montes de Oca.

En su momento, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, inició el proceso de zonificación y ordenamiento ambiental de las Zonas de Reserva Forestal establecidas mediante la Ley 2^{da} de 1959, Una de las Zonas de Reserva definidas en dicha norma es la denominada “Serranía de Los Motilones”, en la cual se adelantó un ejercicio piloto de ordenamiento ambiental ampliado a la serranía del Perijá, en el marco del Convenio Interadministrativo 015/2006, suscrito entre el Ministerio del Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, CORPOGUAJIRA, Corpocesar, la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales, IDEAM y Conservación Internacional – Colombia.

Uno de los resultados de la aludida propuesta de Zonificación y Ordenamiento Ambiental de la Serranía de Perijá, fue la recomendación de brindar protección legal al sector conocido como Montes de Oca mediante su declaración como Reserva Forestal Protectora, exponiendo argumentos relacionados con el papel de su oferta hídrica en el abastecimiento del recurso para el municipio de Maicao, el contener hábitats que sirven de refugio para muchas especies entre las cuales se incluía la presencia de algunas endémicas. Adicionalmente, un breve análisis señaló la conveniencia de involucrar al sector minero, para que, en articulación con el MAVDT, CORPOGUAJIRA y los entes territoriales se consolide una estrategia de compensación ambiental en la zona e implementar acciones de manejo para el logro de los objetivos de conservación vislumbrados.



De ahí que CORPOGUAJIRA y Conservación Internacional con la participación de la fundación Proaves, desarrollaron el estudio enfocado en la caracterización socioeconómica más detallada de Montes de Oca, que dio origen a su declaratoria como área natural protegida aportando el documento de soporte técnico respectivo, incluyendo una evaluación preliminar de su significancia, la definición de sus límites y categoría de manejo, y el proyecto de acto administrativo para su respaldo legal. Este último se sancionó mediante Acuerdo de Consejo Directivo No. 17 de diciembre 27 de 2007 de CORPOGUAJIRA, por el cual se declara la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca, hecho con el que la entidad además de asumir la función otorgada mediante ley 99 de 1993 en lo concerniente a la declaratoria de áreas naturales protegidas, adquiere un nuevo e importante compromiso para adoptar medidas efectivas que garanticen la protección integral de los valores naturales allí presentes como respuesta a la función vital que cumplen y de la cual se beneficia la población de la región.

7.2 Antecedentes de proyectos similares en el Departamento de La Guajira.

En el departamento de La Guajira se han desarrollado varios programas de Reforestación y aislamiento en las principales cuencas de los ríos como lo son la cuenca del Rio Ranchería y la Cuenta Alta del río Cesar. CORPOGUAJIRA como máxima autoridad ambiental en el departamento de La Guajira ha realizado diferentes convenios para recuperar las cuencas de la deforestación ocasionada por el hombre quien indiscriminadamente realiza actividades de desmonte para ampliar la frontera agrícola y la tala de árboles nativos para comercializar la madera ó ampliar la frontera agrícola.

A continuación, se listan los convenios que ha desarrollado CORPOGUAJIRA al respecto:

- Aislamiento de 74 kilómetros en la cuenca del río palomino en lo limones, paso de la Santa, arroyo limón, estas acciones fueron adelantadas en el marco del convenio 008 de 2012.
- Con el objeto de realizar aislamiento en la cuenca del río Tapias, se establecieron 37 kilómetros en el marco del contrato 083 de 2011 y convenio 025 de 2011
- Contrato de obra pública No. 0097 de 2015 cuyo objeto fue: “Recuperación, Protección de la microcuenca manantial el pozo, y fortalecimiento socioambiental en las comunidades de Rodeito, El Pozo, Yaguarito y Zahino en el municipio de Hatonuevo, La Guajira. En este contrato de obra se reforestaron 20 hectáreas mediante plantación de 125.000 especies maderables protectoras.
- Se construyeron 33 kilómetros de aislamiento en las márgenes del arroyo “Perseguido” en la vereda “Angostura”. Se suministraron 25 estufas ecológicas a las comunidades indígenas de Rodeito, El Pozo, Yaguarito y Zahino, Y se capacitaron 80 personas de la comunidad indígena en general sobre educación ambiental
- En los municipios de La Jagua del Pilar, Urumita, Villanueva, El Molino, San Juan del Cesar, Distracción, Fonseca, Barrancas y Hatonuevo Departamento de la Guajira, se ejecutó el contrato de Obras Públicas No. 0016 del 29 de abril de 2011. En este contrato se implementaron estrategias establecidas para la disminución del Consumo de leña y establecimiento de sistemas agroforestales en la zona cafetera de estos municipios, para alcanzar el objeto del contrato se realizó una reforestación



agroforestal de 90 hectáreas, se construyeron 47 km de aislamiento, se construyeron 600 estufas eficientes tipo Huella y se realizaron 20 de talleres de formación ambiental

Las diferentes acciones desarrolladas han contribuido al desarrollo sostenible en el área rural de su jurisdicción. La conservación y preservación de las masas boscosas que aún permanecen en pie se convierte en una necesidad sentida, por su efecto regulador del agua y biodiversidad propia de la estructuración del bosque que caracteriza el macizo de la sierra, afectada por acciones desarrolladas por el hombre en determinadas épocas y con diferentes objetivos.

8. JUSTIFICACION

La destrucción de la cobertura de bosques de ronda hídrica ocasionada por la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola ha deteriorado de la capacidad productora de los suelos y en muchos casos ha conducido a desbalances hídricos. Debido a esta problemática, el ministerio de medio ambiente ha formulado el plan de Restauración ecosistémica con el fin de conservar y proteger de los servicios ecosistémicos de las áreas con alto nivel de intervención, para que, en conjunto de autoridades públicas, entes privados, ONGS y comunidades afectadas ejecuten proyectos de recuperación de ecosistemas.

En cuanto a las cuencas hidrográficas que se encuentran con importantes niveles de intervención en la cobertura vegetal en las zonas de amortiguación hídrica, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene como directrices la restauración ecológica. Siendo esta, definida como el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido para restablecer algunas funciones naturales que le han sido alterados o dañados por la acción del hombre o por causas naturales.

Las cuencas y micro cuencas ubicadas en la reserva forestal protectora Montes de Oca en el municipio de Maicao, presentan el problema de deterioro de bosques de rondas hídricas; es por ello que siguiendo las recomendaciones dadas en el plan nacional de restauración de ecosistemas se aborda el proyecto de rehabilitación de los bosques de las cuencas y micro cuencas en ubicadas en el área protegida.

La importancia de la ejecución de este proyecto radica en que, la reserva forestal protectora Montes de Oca, es abastecedora de los acueductos de los municipios de Maicao y Albania-La Guajira. La rehabilitación de estas áreas se convierte en una necesidad de vital importancia por su efecto regulador del agua, esto se realizará por medio de la estrategia de restauración (activa), la cual consiste en recobrar funciones naturales de los ecosistemas mediante la intervención humana para garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación.

La estrategia de restauración activa, se realizará teniendo en cuenta que el objetivo primordial es la rehabilitación de los bosques priorizados en la reserva forestal protectora, por lo cual se propone establecer las plantaciones forestales que se adecuen a las condiciones ambientales de la zona, buscando garantizar a mediano y largo plazo la oferta



hídrica, proteger y conservar los recursos naturales y sensibilizar a las comunidades del área de influencia para promover la protección de las rondas hídricas.

Tanto en la Reserva como en sus cercanías fueron detectados algunos problemas por las actividades antrópicas, y su efecto sobre los recursos naturales. En ninguna de las viviendas habitadas, se manejan de forma adecuada los residuos sólidos, en el sitio denominado pozo Jordán, en cercanías a la planta de tratamiento de agua potables de Maicao), factor que afecta la calidad del recurso, la flora y fauna, el paisaje, e incluso se convierte en factor de riesgo para la salud.

Durante los recorridos de campo se evidenciaron actividades de explotación forestal en el sector de Majayura, (Maicao) y la ampliación de la frontera agropecuaria a expensas del bosque en la sierra La Troco y las cuchillas Chonorimahana y El Páramo; acciones que atentan en detrimento de los objetivos de conservación de la Reserva, incrementando la pérdida de biodiversidad, la erosión y la disminución de los caudales de las corrientes hídricas.

A pesar de los procesos de sensibilización que se vienen adelantando en la zona todavía se siguen explotando ilegalmente algunos árboles maderables, como cedro, ébano y caracolí, este último a orillas de los cuerpos de agua.

Las principales vías por donde se saca la madera son las trochas que conducen de Majayura a Maicao y desde El Jordán hacia Carraipía.

El transporte se realiza en horas de la noche para evitar cualquier reten tanto de Corpoguajira como de la fuerza pública, esta última en muchos casos, desconoce su papel frente al decomiso de éstas y en general su responsabilidad ambiental, frente a lo cual se debe establecer un mecanismo de cooperación institucional entre estas entidades y la Corporación tanto para efectos de capacitación como de acción operativa.

Por las razones previamente anotadas y la relación natural que existe entre cobertura boscosa y poblaciones faunísticas se puede inferir que, con la disminución de los bosques, muchas de ellas están en amenaza a nivel local, la cual se incrementa por la caza, que es fomentada por la existencia de restaurantes ubicados en las cabeceras municipales de Maicao y Albania donde ofertan carne de especies silvestres como venados, armadillos, zainos, quartinajas, ñeques y guacharacas.

Esta actividad se ha detectado en todos los frentes de la Reserva, pero con mayor intensidad en las zonas de Carraipía y Los Remedios. De otra parte, existe una fuerte presión sobre las poblaciones de grandes felinos, por cuanto son identificados como amenaza y además existe una creciente demanda en el mercado negro de pieles, sobre todo en el municipio de Maicao.

En el río Carraipía se extraen alevinos, principalmente de bocachico y mojarra, lo que constituye en una práctica que afecta las poblaciones de estas especies y en general al recurso hidrobiológico de la zona.



Además de la ampliación de la frontera agrícola, el desarrollo de prácticas agropecuarias, genera contaminación hídrica, como la causada por la materia fecal del ganado, con el agravante de que los montes de Oca fueron identificados en un estudio de Corpoguajira¹¹, como una zona de extremadamente alta vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos de Maicao, según ese mismo documento, con las heces fecales se están introduciendo al suelo compuestos nitrogenados que pueden alcanzar las aguas subterráneas y hacerlas riesgosas para consumo humano, ya que un alto contenido de estos contaminantes puede causar metahemoglobinemia y contribuir a la formación de cáncer.

La pérdida de cobertura vegetal y la degradación, sobre todo en la cuenca superior del río Carraipía y la cuchilla El Páramo, inciden en la baja capacidad de regulación hídrica del ecosistema, afectando no solo las corrientes superficiales, sino también la recarga de acuíferos.

Es importante mencionar la fuerte presión que se viene ejerciendo sobre la vegetación de las márgenes protectoras de los arroyos El Buloso (La Majayura), el río Carraipía y el arroyo Montebello (Los Remedios), lo que puede incidir drásticamente en la regulación hídrica y erosión de cauces y traer consigo problemas de inundaciones en épocas de lluvias.

Si se considera que actualmente el 15,5% de la cobertura de la Reserva corresponde a pastos y cultivos, puede inferirse que, si no se toman acciones inmediatas de manejo, los procesos de degradación, de los suelos se incrementarán en los años venideros. Cabe anotar que la porción empleada en la actividad ganadera es superior a la de la actividad agrícola en un 40%, lo que puede generar la ocurrencia de problemas de compactación y erosión de los suelos (Foto 99), por el pastoreo de ganado vacuno y caprino.

9. LOCALIZACION



Figura 1. Mapa áreas a intervenir (municipio de Maicao, departamento de La Guajira)

Región: Caribe

Departamento: La Guajira

Municipio: Maicao

Ubicación Específica: RFP Montes de Oca.

ASPECTOS BIOFÍSICOS

9.1 CLIMA

La variabilidad temporal de la península de La Guajira está condicionada principalmente a la posición de la Zona de Convergencia Intertropical ZCIT, que consiste en un cinturón más o menos continuo de bajas presiones que rodea al planeta cerca del Ecuador, su posición depende de las estaciones y acorde a ello su influencia en la climatología regional.

Es así como, durante el invierno del hemisferio norte (meses de diciembre a marzo), su ubicación se desplaza un poco más al sur propiciando la época seca y de vientos más fuertes, en tanto que al situarse alrededor de los 10° de latitud norte en los meses de agosto



a octubre se suavizan los vientos y se presenta la época de lluvia. El resto del año se experimenta la transición entre estas dos condiciones.

De agosto a octubre el desplazamiento al norte de la ZCIT permite que vientos Alisios del sur, que cruzan el Ecuador, lleguen hasta el Caribe colombiano, con una influencia moderada en el caso particular de Maicao, por lo cual el periodo lluvioso se caracteriza por bajas precipitaciones aun cuando durante todo el año prevalecen los vientos del este variando solamente su intensidad.¹ Es así como en la segunda mitad del año se registran las mayores velocidades medias mensuales cerca al área que conforma la reserva, entre 1,4 y 4,3 m/s en la estación Escuela Agropecuaria Carraipía y entre 0,5 y 4,3 m/s en aeropuerto del municipio.

Esta región se ve afectada por los fenómenos de “El Niño” y “La Niña”² los cuales suelen traer consigo impactos negativos y positivos. Cuando se presenta el primero hay déficit moderado de precipitación (entre el 20 y el 40% en los volúmenes mensuales) en la región Caribe, destacándose que, en la parte media del litoral, así como en La Guajira estas deficiencias son de carácter severo. Aunque no es periódico, este fenómeno es recurrente, presentándose en términos generales entre cada dos y siete años, siendo un poco más frecuente en las últimas décadas.

Inversamente el fenómeno de “La Niña” se asocia a los excedentes de precipitación (entre el 20 y el 40% de los valores normales - IDEAM) que se presentan en forma muy localizada en el nororiente de la región Caribe, registrándose en La Guajira núcleos muy puntuales de excedentes severos (mayores del 40%) con consecuente aumento de las alertas por inundaciones.³ Esto sucede una o dos veces por década, de forma irregular.

Hacia el sector norte de la Reserva Forestal, se localizan tres estaciones que la cruzan de occidente a oriente, estas son:

- Escuela Agraria Carraipía, localizada en inmediaciones del límite occidental del área.
 - Chingolita: Ubicada en el sector del mismo nombre al interior de la Reserva, costado oriental.
-
- Paraguachón: Localizada en el sitio del mismo nombre, cerca al sector nororiental de la Reserva, pero fuera de la ésta.

9.1.1 PRECIPITACION

Aunque la península de La Guajira se caracteriza por ser la región menos lluviosa (durante 7 o más meses del año no llueve) del país, esta situación es diferencial en Montes de Oca, lo cual se debe a su relieve y ubicación, ya que la cadena montañosa del Perijá se constituye en barrera para los vientos alisios del noreste (a barlovento), depositándose en ella la humedad ambiental que absorbe en su paso por la planicie, caso contrario a lo que sucede hacia Manaure, donde no existen accidentes topográficos similares, de manera que los meses de sequía se extienden a ocho.

Esta situación, se observa fácilmente empleando el método de las isoyetas, que permite visualizar áreas donde las variaciones de la precipitación con la distancia son grandes y el efecto orográfico significativo. Así, en la ilustración 2, se presenta la distribución espacial de la precipitación media multianual en donde puede observarse de norte a sur el incremento desde los 600 mm hasta 1300 mm anuales, obedeciendo el patrón orográfico de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá.

La precipitación a lo largo del año en la Reserva, presenta una distribución bimodal, diferenciándose notablemente dos períodos, el primero que va desde abril a junio, mientras que el segundo abarca septiembre, octubre y noviembre, siendo este último el mes de mayor pluviosidad (con valores altos registrados en la estación más lluviosa que oscilan entre 219 hasta 112,90 mm). De igual forma, el lapso entre diciembre y febrero constituye la temporada de sequía más intensa (con valores mínimos registrados de 0,0 mm), en la cual la recarga de agua en el suelo y la escorrentía superficial se afecta notablemente. Finalmente, en julio el verano, conocido como “Veranillo de San Juan” es corto y suave.

Para efectos de la interpretación de los datos, cabe anotar que la variabilidad observada en los registros pluviométricos y su distribución mensual (ilustración 4), se debe a la diferente localización geográfica (altitud, latitud) de las estaciones, así como a la tendencia de aumento de la pluviosidad de norte a sur.

Dado que la estación Carraipía, tiene registro continuo de 32 años, se adelantó un análisis en cuanto a la distribución cronológica de la precipitación media anual. Su permanencia e intensidad a nivel mensual, indican la probabilidad de ocurrencia de inundaciones, por lo que este tipo de registros permite tomar medidas para evitar que períodos de continuas y máximas lluvias afecten a las comunidades de la zona.

Comparando los períodos de riqueza pluviométrica experimentados en el sector de Carraipía con los registros del fenómeno de La Niña correspondientes a los últimos 50 años, se deduce que de los eventos señalados, sólo los correspondientes a los lapsos de 1973 a 1975 y 1998 a 1999, obedecen a la influencia de dicho fenómeno. Igualmente, en los

periodos de 1976 - 1977, 1982 - 1984, 1991 y 1997, se manifiestan temporadas de precipitaciones menores a 661,93 mm/año, características de períodos de sequía, y déficit en la oferta del recurso hídrico que están relacionadas con el fenómeno de “El Niño”. Cabe destacar el período 2004-2006, en razón a que se observa un incremento gradual de la precipitación media anual en el sector de Carraipía.

9.1.2 TEMPERATURA

Igual que con la precipitación, la temperatura varía con relación al relieve descendiendo en lugares con mayor altitud. En la ilustración 6, se muestra la distribución espacial de la temperatura media en el sector en el que se circunscribe la Reserva cuya variabilidad va desde 28,8 hasta 26,7 °C. Las máximas temperaturas medias oscilan entre 29 y 30 °C (aun cuando pueden ser mayores) y se registran en los meses de junio y julio.



9.1.3 BALANCE HÍDRICO

Esta es una herramienta útil para la estimación de la oferta hídrica mediante la cuantificación de la escorrentía superficial. Para ello se aplicaron ecuaciones calculadas con los valores de precipitación (P), temperatura (T) y la evapotranspiración potencial (ETP), obtenidos a partir de la información climática (método de Thornthwaite y Mather 1957).

A continuación, se describe los puntos más relevantes de los balances hídricos para las tres estaciones meteorológicas más cercanas a la Reserva. Estos, se realizaron a partir del mes de octubre, de mayor pluviosidad, donde se garantiza o se puede establecer una probabilidad de almacenamiento o reserva inicial del suelo de 100 mm (Este valor puede fluctuar entre 60 mm y 100 mm, de acuerdo al tipo de suelo característico del área de estudio, para este caso se procura calcular con el valor mínimo; y precipitación 75%).

En la estación Escuela Agraria de Carraipía, el período de déficit ocurre desde el mes de diciembre hasta septiembre, indicando una nula disponibilidad de agua en el suelo, al norte de la Reserva forestal Montes de Oca. En el mes de octubre y noviembre se presentan algunos excedentes no mayores 14,51 mm.

En la estación Chingolita, localizada al oriente, en los meses de diciembre hasta septiembre existe déficit de agua y por lo tanto una nula disponibilidad del recurso en el suelo, en el mes de julio los requerimientos de agua son mayor, de 96,60 y en febrero de 91,75 mm. En octubre y noviembre, cuando la precipitación es mayor a la evapotranspiración, se presentan algunos excesos de agua que alcanzan los 65,21 mm. La precipitación media anual al 75% es de 865,39 mm y la evapotranspiración real es de 827,2 mm/año.

9.2 Geología

La Reserva Forestal Montes de Oca comparte su historia de formación geológica con los grandes planos de la baja Guajira y con la formación de los valles de los ríos Cesar y

Ranchería, que se originaron como resultado de la compresión del Sistema Placa del Caribe -Sierra Nevada de Santa Marta contra el Escudo Sudamericano en época post-pliocénica. Esto influyó en la orientación al Noreste - NE y Este noreste – ENE de las estructuras, además de que los importantes eventos tectónicos y geomorfológicos le otorgaran a la región de Montes de Oca características “sui generis” comparadas con el resto de la península de La Guajira: rocas cretáceas altamente fracturadas que desarrollan acuíferos regionales de producción media, algunos depósitos recientes tanto aluviales como coluviales que ofrecen formas altamente inestables, sin desarrollo de suelo pero colonizadas con una vegetación altamente sensibles a la intervención.

La Serranía de Perijá tuvo una fase original de formación que se remonta al Paleozoico, consolidándose durante en Mesozoico y el Cenozoico, es uno de los plegamientos más recientes del sistema montañoso colombiano y ha sido considerado como un gigantesco anticlinal cuyo eje va en sentido norte-sur, con flancos que bajan hacia el oriente en el lado venezolano de la frontera y hacia el occidente en el sector colombiano.



Un elemento determinante en la configuración física de esta zona del país es la gran falla regional de Oca localizada de forma transversal a la Península de La Guajira. Al norte, separada morfológicamente, de la serranía por dicha falla, se extiende una amplia llanura de origen marino de plataforma deltaica, emergida recientemente por efecto de la misma, que ha sido rellenada por sedimentos aluviales y eólicos. Los intensos fracturamientos generados en las rocas, inciden en la estabilidad de las laderas, la evolución de suelos, la oferta hídrica (especialmente en lo relacionado con la infiltración), y en general en la ecología del sector. Igualmente, en la presencia de acumulaciones importantes de minerales de gran valor económico, algunos raros como el uranio, y otros comunes como el carbón, la caliza, algunos carbonatos y probablemente algunos minerales metálicos.

9.2.1 FALLAS

El levantamiento de la serranía del Perijá implica la presencia de un número alto de fallas, más aún cuando el área está afectada por un ambiente de gran actividad tectónica relacionada con la falla de Oca y un gran número de otras locales e indirectamente con la megasutura Bucaramanga - Santa Marta, sin mencionar el diaclasamiento o fracturamiento, que por sí mismo es intenso y afecta a gran parte del macizo rocoso.

La presencia de grandes y complejos sistemas de fallas expone cortes geológicos altamente fracturados, evidencia de ello es la presencia de cataclasitas y pseudotaquilitas, son rocas exclusivas de áreas en las que se han presentado intensos fenómenos tectónicos.

9.2.2 FALLA DE OCA

La falla de Oca está relacionada con el choque de la Placa Caribe con la Placa Suramericana y a la Orogenia Andina, es la falla más importante del sistema, se extiende desde la Sierra Nevada de Santa Marta, donde se cruza con la falla Santa Marta - Bucaramanga, hasta bien entrado el territorio venezolano, su longitud es de aproximadamente 300 Km.

Los rasgos morfológicos y estructurales más importantes de la falla Oca en el departamento de La Guajira son el levantamiento de varios kilómetros del bloque sur que forma la Sierra Nevada de Santa Marta, la culminación abrupta de la serranía de Perijá a la altura de los Montes de Oca y la región deprimida que forma el bloque norte de la falla a lo largo de toda su traza en Colombia y Venezuela.

Es una falla de transformación a lo largo de cuyo plano se desplazan en el sentido del rumbo, con movimiento lateral derecho, con una componente importante de desplazamiento vertical. Está orientada en sentido W-E y su traza se reconoce al norte de los límites de la Reserva, un poco al norte de El Jordán. El movimiento de los bloques geotectónicos a lado y lado de la falla, con una componente vertical, es la causa principal del intenso plegamiento y fracturamiento de las unidades rocosas en su cercanía, evidenciado por la presencia de fallas satélites con rumbo similar a la mayor, y pliegues con repetición estratigráfica de las unidades comprometidas.



El alto tectonismo desempeña un papel importante en la evolución fisiográfica y edafológica del área (las fallas de la zona, presentan una tasa de actividad estimada entre 0.04 a 0.4 mm/año que no permiten su adecuada evolución), haciéndolo muy frágil y susceptible en gran medida a la intervención antrópica, especialmente cuando se trata de la eliminación de la cobertura vegetal ya que propicia el desarrollo de fuertes procesos erosivos que disminuyen el potencial de recuperación natural.

Esta falla pone en contacto rocas con litologías disimiles, alinea cauces que actúan como barreras o corredores ecológicos según el caso y genera evoluciones geomorfológicas, fisiográficas y edáficas diferentes a ambos lados de la línea de falla.

Al ser un accidente geológico de carácter regional, fractura el macizo rocoso a ambos lados de la falla, con implicaciones hidrológicas e hidrogeológicas. Las variaciones en la infiltración son mayores en cercanías de la falla que facilita la recarga de acuíferos y a su vez resta caudal superficial. Las características de la zona indican que las acumulaciones subterráneas principales corresponden a la llanura aluvial del río Carraipía, sin embargo, se requiere confirmar cuáles son las que abastece específicamente.

9.2.3 HIDROGEOLOGÍA

La mayor parte de La Guajira posee acuíferos muy pobres, generalmente de extensión local asociados a porosidades secundarias (eventos tectónicos ó cavernas de disolución) y una gran cantidad salobres. Su conocimiento actual es aún incipiente, no se tienen establecidas plenamente las características de las aguas, los sitios de recarga y su tiempo de concentración en las rocas. Sin embargo, en los Montes de Oca existen acuíferos de buenas características, lo cual destaca su importancia desde el punto de vista hidrogeológico, a los cuales se asocia la recarga de algunos de tipo regional, razonamiento atribuible a las características de las formaciones presentes en el área y a la incidencia de la falla de Oca.

Los acuíferos de alta productividad del Cretácico presentan una litología predominantemente calcárea (calizas y margas), con porosidad secundaria por fracturamiento y probablemente disolución, en donde el alto tectonismo (entre otros por la falla de Oca) hace que se convierta en una zona de infiltración. Estas aguas son de tipo bicarbonatada de baja mineralización.

9.2.4. DEMANDA HÍDRICA

Con el propósito de adelantar un análisis de la demanda del recurso hídrico se consultó la información existente de captaciones y aprovechamiento de pozos, disponible en el área

de administración y aprovechamiento de aguas de CORPOGUAJIRA, y correspondiente a avances del inventario que se adelanta en el departamento. Los datos para la zona dan cuenta de la localización y tipo de captación, pues solamente para la cuenca del Carraipía se dispone de referencias alusivas al estado (activo / abandonado) y caudal de extracción.



La ausencia de la misma para la cuenca del Ranchería en esa zona limitó el alcance del presente análisis, por lo cual debe asumirse como un ejercicio meramente indicativo y de aproximación a la demanda hídrica, que contempla la visualización de las captaciones en el sector que contextualiza la Reserva y un balance general de las mismas.

Para efectos del ejercicio se determinó como marco de referencia gráfico, el cuadrante cartográfico utilizado para el mapa base del presente estudio, en el que se observa la mayor parte de las cuencas y afluentes que allí tienen su origen, así como la zona plana en la que se circunscriben y bajo la cual se encuentran los depósitos subterráneos, pues a la fecha no se cuenta con información precisa y completa de la distribución de los acuíferos alimentados por los Montes de Oca. No obstante, las mineralizaciones (carbonatos) que presentan las aguas del sector confirman que la Reserva es la que abastece estos acuíferos (ya que, en las cuencas altas, se evidencia el fenómeno de disolución de rocas), y además evaluaciones adelantadas por CORPOGUAJIRA descartan posibles intrusiones marinas.

El inventario de 2007 para la cuenca del Carraipía señala 92 captaciones activas, 68 abandonadas y 29 dañadas, lo que representa una densidad promedio de una captación por cada 3,9 Km cuadrados.

9.2.4.1. CAPTACIÓN ACUEDUCTO DE MAICAO

Debido a la importancia de la captación del acueducto de Maicao, conviene señalar algunas de sus características a partir de información suministrada por la empresa operadora Aguas de La Península. Con ello se busca que dicha entidad junto con CORPOGUAJIRA, aún en esfuerzos que permitan compatibilizar el funcionamiento de esta bocatoma con los objetivos

de la Reserva Forestal, en beneficio del mantenimiento del sistema hídrico y ecológico de esta importante cuenca hidrográfica y por ende de sus usuarios.

El sistema de acueducto del municipio cuenta con una bocatoma sobre el río Carraipía que fue construida en 1981 a 218 msnm. Esta estructura posee una longitud de 20 m. con una altura de 0,80 m., una bocatoma de fondo de 11 m. de longitud con su respectiva rejilla, y una sección de 0.40 m. por 0.60 m. con una pendiente del 20 % encargada de llevar el agua a la cámara de aducción, y de ahí por un canal hasta los desarenadores. Además de la fuente superficial, se utilizan dos pozos profundos para completar el caudal demandado, principalmente en época de verano, estos son el 6A (170 m. profundidad) que aporta 35 lt/seg. y el 6B (300 m. de fondo) proporciona un caudal de 40 lt/seg. Al respecto cabe mencionar que de acuerdo con observaciones efectuadas por funcionarios de Corpoguajira, durante el lapso de tiempo en el que son operados, se presenta un abatimiento del caudal del río.

La empresa operadora del servicio, estima una demanda hídrica en la zona urbana del municipio de Maicao de 300 lt/seg y en el corregimiento de Carraipía de 20 lt/seg. Sin embargo, suministran en promedio 150 lt/seg, debido a limitantes que asocian por una parte a la escasez en la fuente de captación durante la mayor parte del año y de otra, a que la red de distribución consiste de una tubería de 18" con capacidad máxima de conducción de



180 lt/seg. En etapas críticas de verano, la Empresa señala que capta de la fuente superficial (Foto 23) 110 lt/seg y de la fuente subterránea 40 lt/seg, para un total de 150 lt/seg, de los cuales llegan a la red de distribución 140 lt/seg. Cabe destacar que dicha captación corresponde al total del caudal, es decir que a partir de esta bocatoma queda el lecho seco del río aguas abajo (Fotos 24 y 25), con lo cual se está poniendo en riesgo la dinámica ambiental normal de la cuenca y su fauna y flora asociadas pasando por alto la obligatoriedad de mantener un caudal ecológico o ambiental, situación que se evidenció durante recorridos en campo realizados el mes de septiembre. (Fotos 26, 27 y 28). Este hecho amerita que se adopten las correspondientes medidas correctivas acorde con la normatividad vigente.

Actualmente, Aguas de La Península está adelantando el trámite para la legalización de la captación ante CORPOGUAJIRA. En dicha solicitud se pide la concesión por 300 lt/seg para captación superficial y 50 lt/seg para subterránea, datos que llaman la atención teniendo en cuenta las limitantes por ellos mismos señaladas para satisfacer la demanda estimada. Por otra parte, representantes de este operador señalaron durante los escenarios de trabajo para la formulación del Plan de manejo de la Reserva, que experimentan dificultades adicionales.

9.3. HIDROLOGÍA

9.3.1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La serranía de Perijá, específicamente el sector de Montes de Oca, tiene como accidentes geográficos representativos las divisorias de agua de las cuencas del río Carraipía y del río Ranchería, que ocupan el 69 y 28% respectivamente, y una pequeña parte, el 3% corresponde a la del río Usuruhu, que desemboca directamente al mar.

El río Ranchería es aprovechado para la provisión de aguas de los caseríos cercanos a su cauce en el Municipio de Albania. Por su parte de la cuenca del río Carraipía se derivan los acueductos del municipio de Maicao y de poblaciones como Carraipía y de rancherías localizadas en las zonas bajas. En total hay 13 microcuencas presentes en el área, las de mayor participación son: Arroyo Seco, El Cagual, Montebello, Tabaco y El Jordán. Siete de éstas corresponden al río Carraipía, cinco al Ranchería y una al Usuruhu.

Resulta importante mencionar que las microcuencas La Chingolita, El Cagual y El Jordán, se destacan particularmente en términos de recarga de acuíferos. Por ello esta unidad hidrológica es vital en términos de conservación y por ello se hace necesario implementar líneas específicas de manejo ambiental, para evitar problemas sobre este ecosistema.

El arroyo Tirajoncito o Montebello una de las principales fuentes hídricas del municipio de Albania, y quizás la de mejor calidad se alimenta del arroyo Bruno localizado en la zona sur de la Reserva y cartografiado como arroyo Sequiamahana. El EOT de Albania apunta lo siguiente: “*El área de drenaje del arroyo Bruno hasta Tigrepozo, es de 38.8 km2. En este sitio el caudal medio es de 0.5 m3/seg lo cual da un rendimiento de 12.9 l/seg/km2. Este rendimiento bajo le va a suponer que, en esta microcuenca, o bien la precipitación es menor, o bien la infiltración es mucho mayor (testimonio de esto puede ser el que posee varios arroyos secos*



en su totalidad. El esquema seleccionado dentro de los estudios de HIDROPLAN, contempla en primera etapa el aprovechamiento del arroyo Tirajoncito mediante la construcción de una presa de 28 metros de altura, que crea un embalse de 30 millones de m³, el cual permite una regulación de un caudal inicial de 0.360 m³/seg. suficiente para abastecer las tres poblaciones citadas hasta el año 2010, y un caudal de 0.560 m³/seg., hasta el año 2015.”.

9.4 Aspectos biológicos

El bosque seco tropical en el noroeste de Suramérica, hace parte de las zonas secas de América Central y en menor proporción de las Catingas de Brasil y los chacos en Perú y Bolivia (Sarmiento, 1975; Hernández et al., 1992). En Colombia estas formaciones superan 8 millones de hectáreas, en donde se incluyen parcialmente los valles de los Ríos Magdalena y Cauca, las planicies de la Costa Caribe, el Cañón del Dagua y los territorios insulares caribeños (IAvH, 1998). Sin embargo, estimaciones de la fundación Prosierra (2000), señalan que han sido profundamente deforestados, y sólo sobrevive el 1.5% de la vegetación natural, restringida a algunos relictos dispersos a lo largo de su área de distribución original.

La mayoría de estas formaciones secas están condicionadas por factores meteorológicos y edáficos, generando diferentes gradaciones de la sequía en ambientes tropicales; al respecto, varias de las cadenas montañosas inferiores a 1000 msnm contiguas a la Sabana Caribe, presentan características propias de vegetación de bosque seco tropical. Este es el caso de los ecosistemas de la Sierra Nevada Santa Marta, Montes de María, Serranía de Macuira, Serranía de Piojó y Montes de Oca, habiendo siendo estos dos últimos poco explorados en términos bióticos en general.

La biodiversidad del departamento de La Guajira es bastante desconocida para la ciencia, por cuanto se ha acopiado muy poco material de referencia que haya sido depositado en los museos de historia natural del país y del mundo. Salvo algunas excepciones como La Macuira, algunos sectores de los Montes de Oca y las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, poco es lo que se conoce, en la literatura científica, sobre la biota del departamento. Sin embargo, la profusión de literatura relativa a los estudios de impacto ambiental para la operación de la mina del Cerrejón y la construcción de la represa El Cercado, es apreciable, pero aún sin publicar. Cabe advertir que la mayor parte de tales estudios no informan la manera como fueron elaborados los listados de especies para los distintos grupos de la fauna y la flora, y no se reseñan los ejemplares capturados en el desarrollo de sus estudios de campo, lo cual imposibilita dar credibilidad o refutar tales inventarios biológicos.

El IAvH realizó una caracterización de varios remanentes de bosque seco tropical incluidos dentro de algunas áreas protegidas del Caribe colombiano (Álvarez et.al, 1997) y recientemente Conservación Internacional publicó una guía de flora sustentada en la caracterización de un relicto de bosque seco en el Santuario de Vida Silvestre Los Besotes. Estos trabajos fueron punto de comparación entre los diferentes relictos de bosque seco y el área de la Reserva de Montes de Oca.



Áreas de lo que hoy se considera Reserva Forestal Protectora Montes de Oca y otras contiguas a ella, han sido objeto de estudios preliminares de vegetación encaminadas a la protección del recurso hídrico (Min del Ambiente y Recursos Naturales Renovables Venezuela & Min Agricultura Colombia, 1991; Figueroa et al., 1995; Cáceres, 2008); sin embargo allí no se incorporan análisis de coberturas y el uso de la flora, aspectos de interés dado que los zonobiomas alternohígricos, son los de mayor afectación por explotación de recursos y pérdida de superficie (Cabrera & Ramírez, 2007), pese a lo cual albergan cerca del 16% de las especies amenazadas de extinción como asegura Galeano et al. (2008). Es así como el hecho de que Montes de Oca contenga este tipo de bioma constituye una razón importante para propender por su conservación.

9.4.1 VEGETACIÓN

Los patrones de diversidad florística en los bosques secos neotropicales están claramente marcados por grupos misceláneos adaptados a condiciones de estrés hídrico permanentes, es decir que las condiciones para adquirir humedad son limitadas; varios de estos grupos están representados por Cactácea (familia de los cactus), Caparidácea (familia reconocida por algunos como Olivos), Erythroxylaceae (familia de la coca) y Zygophyllaceae, familia de algunos guayacanes (Gentry, 1982). Por su parte Hernández (1992), destaca a los grupos Leguminosae y Sterculiaceae, y señala a los bosques higrotropofíticos (o de vegetación asociada a cauces) caracterizados por Aspidosperma, Bulnesia y Prosopis.

El Instituto Alexander von Humboldt (1998), identifica las principales áreas representativas del bosque seco tropical en el país, entendido éste como formación vegetal continua inferior a 1000 m.s.n.m., con temperatura superior a 24°C, y precipitación entre 700 y 2000 mm anuales. No obstante, existen gradientes que expresan la xerofilia en mayor o menor proporción, de acuerdo a la distribución de especies y a sus estrategias de permanencia. Este tipo de bosques se ha convertido como entre otros, en áreas prioritarias para la conservación, debido a la gran oferta de recursos, y a propósito de las altas tasas de deforestación para extracción de madera.

En los sitios más altos de la Reserva se pueden encontrar parches de vegetación representativa del bosque seco en el mejor estado de conservación, correspondientes a relictos de bosques primarios que se mantuvieron debido a sus condiciones topográficas, y no pudieron ser intervenidos por los colonos que se asentaron en la zona.

9.4.2 COBERTURA Y USO DE LA TIERRA EN LA RESERVA FORESTAL MONTES DE OCA

La vegetación en la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca, está representada por siete unidades de cobertura y uso de la tierra, identificables según sus características de composición y estructura. Muchas de estas zonas, han sido parte de procesos de recuperación, en los que se evidencia grados tempranos de sucesión en el bosque seco tropical. Las unidades están definidas básicamente por su fisonomía, topografía o estadio sucesional. Estas unidades son:

- Bosque Ripario (BR): Cobertura con árboles de dosel, generalmente densa, en buen estado de conservación ubicada al margen de corrientes de agua.

- Bosque Ralo de Colina (BRC): Cobertura con árboles discontinuos en espacio, presente en terrenos escarpados y rocosos, que en ocasiones limitan su desarrollo.
- Bosque Denso de Colina (BDC): Cobertura con árboles de dosel, presente en las zonas altas de la Reserva, con procesos nulos de intervención humana.
- Bosque Secundario de Sucesión Temprana (BSC-1): Bosque con menos de 10 años de regeneración aproximadamente; fisonomía típica de arbustales, generalmente impenetrables.
- Bosque Secundario de Sucesión Tardía (BSC-2): Bosque con aproximadamente 10 años de regeneración; arbolado con individuos en todos los estratos, que se asemeja en su fisonomía a una comunidad clímax.
- Rastrojos (R): Regeneración natural reciente, que surge después de una intervención (generalmente de tipo agropecuaria) por lo que está constituido por brizales y latizales, donde predominan elementos florísticos subxerofíticos en los límites basales de la Reserva.
- Agroecosistemas (A): Coberturas empleadas para la cría de bovinos, cultivos activos o abandonados, y/o utilizados esporádicamente.

9.5 FLORA

COMPOSICIÓN Y BIODIVERSIDAD

Se registran en total 255 especies, representadas en 209 géneros y 85 familias, de acuerdo con la clasificación taxonómica de Cronquist (1986). Las familias con mayor número de taxones fueron Euphorbiaceae, Leguminosae, Rubiaceae y Apocynaceae. En términos generales la composición de la Reserva concuerda con los patrones de otros bosques secos tropicales, en los que sobresalen el grupo Leguminosae (Faboideae, Caesalpinoideae y Mimosoideae), Bignoniaceae y Burseraceae. Del mismo modo es importante resaltar la abundancia de lianas y bejucos, en familias Bignoniaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Menispermaceae, Passifloraceae y Smilacaceae.

El conjunto de las coberturas puede enmarcarse en el contexto de bosque seco tropical, teniendo en cuenta las afinidades florísticas nombradas que presenta esta formación. A pesar de las coberturas con superficie cubierta por bosque primario y secundario, existe un proceso expansivo de aprovechamiento del terreno para cultivos, relacionado con la existencia de predios en el área límite de la Reserva e incluso dentro de la misma.

De modo general cabe destacar la presencia de especies arbóreas y arbustivas poco colectadas; estas están representadas básicamente por familias como Violaceae, Celastraceae, Opiliaceae, y se encuentran relacionadas con superficies de alta pendiente, difícil acceso en el sotobosque. En zonas como El Cagual, Finca Mi Ranchito, en la ribera del Rio Carraipía, se encontraron estas familias, reflejando condiciones de conservación, con implicaciones favorables para algunas especies de herpetofauna.

9.6 ESPECIES AMENAZADAS DE EXTINCIÓN



Varias de las especies encontradas corresponden a elementos comúnmente relacionados con los ecosistemas secos; sin embargo, existe una alta influencia de ambientes andinos basales del resto de la cordillera Oriental, desde sus dos vertientes, si se tiene en cuenta que los Montes de Oca son su última estribación; por tanto, hacen parte de las dinámicas de colonización típicas en formaciones andinas.

A continuación, se citan las especies que hacen parte de categorías de amenaza de extinción, y en el anexo 5 se muestran los detalles de la categorización de la UICN.

Caoba: *Swietenia macrophylla* KING.

En el marco global de categorías de amenaza se encuentra en estado Vulnerable (VU A1 cd+2cd), mientras que a nivel nacional se encuentra en Peligro Crítico, Esto implica una disminución muy intensa en las poblaciones de la especie, asociados a una intensiva explotación. Para el caso de la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca, solamente se observó un individuo en estado de fructificación, sobre los 700 msnm, en la Cuchilla el Páramo.

Leoncito: *Licania arborea* (Seem)

Las familias Lecythidaceae, Caryocaraceae y Chrysobalanaceae, contienen especies que han sido frecuentemente explotadas y se han considerado en amenaza nacional. De modo particular esta especie de acuerdo con la clasificación nacional se categoriza como En Peligro, básicamente por la deforestación ocurrida en su área original de distribución.

En la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca, esta es una especie eventual en las zonas bajas asociada a los bordes de los ríos, principalmente en el Río Montebello, y únicamente se encontró en una de las estaciones donde se efectuaron levantamientos de vegetación. Los habitantes locales informan que la especie es explotada por el valor eco-nómico de su madera. A pesar de que tiene una amplia distribución, y se reporta en los departamentos de Bolívar y Magdalena (www.tropicos.org) existen pocos ejemplares en los herbarios.

***Opuntia cf. cuatrecasana* Britton & Rose**

Esta planta, está principalmente asociada a las zonas xerofíticas contiguas a la Reserva, ubicadas sobre el límite occidental en sectores dominados por matorrales espinosos. Estas especies generalmente están asociadas a procesos de explotación por comercio, por su valor estético; para este caso la CITES, enfatiza acerca del comercio controlado para la supervivencia de todas las especies del género *Opuntia*.

Ébano - *Libidibia ebano* (H. Karst) Britton & Killip

A nivel nacional ha sido catalogada como una especie En Peligro. Su madera es frecuentemente apreciada en el mercado como madera decorativa. Está frecuentemente asociada a bosques secos de la Costa Atlántica. Al respecto, se encontraron individuos en el sitio conocido como "Casa e 'plátano" donde se estableció una de las estaciones para la realización de los inventarios de fauna y vegetación. La distribución de la especie puede abarcar zonas cercanas a los 200 msnm, y con baja pendiente; es importante comprender las relaciones que tiene el ébano con otras especies y asegurar su



supervivencia en otras localidades del país. Lastimosamente no se conocen otros sitios con presencia de esta especie, por lo cual es necesario monitorear lugares afines en donde fue registrada y adelantar estudios relacionados con procesos de dispersión, fenología, etc.

Las dos especies citadas a continuación son consideradas casi amenazadas a nivel local dado que sus poblaciones han disminuido sensiblemente por el intenso aprovechamiento a que han sido sometidas y de seguir esta disminución al ritmo actual pueden entrar al listado en categorías superiores.

Caracolí - *Anacardium excelsum*

Esta especie es una de las más frecuentes en la Reserva, así como en todas las zonas de bosque tropical seco y húmedo. En el país precisamente por su amplia distribución, ha sido ampliamente utilizada para la producción de madera. A pesar de que no tiene una categoría elevada de amenaza según la UICN, la cual es NT/LC, que indica casi amenazada o especie de preocupación menor, es necesario establecer un manejo adecuado de uso, para evitar el ingreso de la especie a una categoría más elevada de amenaza. En la Reserva se puede observar en sectores ocupados por bosque secundario, aislada, en bordes de las corrientes hídricas y en la orilla de caminos de herradura.

Palma amarga - *Sabal mauritiiformis*.

La palma amarga, es una especie ampliamente distribuida en la Costa Caribe del país; debido a esto, ha sido parte de apropiación por la comunidad, mediante el uso de sus hojas para establecer bases de techos o la completa estructura de los mismos. La UICN, ubica a esta especie en la categoría NT, o casi amenazada, indicando una posible disminución de sus poblaciones, para lo que requiere un manejo adecuado. En la Reserva es común encontrarla cercana a los predios donde ha sido cultivada. Así mismo se encuentran algunos rodales de la especie en zonas con moderada a alta pendiente.

POTENCIAL DE RESTAURACION

De acuerdo con Vargas (2007), la evaluación del potencial de restauración de un área se refiere a la disponibilidad de especies en la región, su ubicación, su etapa sucesional y abundancia. Para calcular este potencial hay una aproximación a los diferentes tipos de especies, ya sean pioneras, sucesionales tardías, dominantes, codominantes o raras y sobre todo a las especies que potencialmente pueden ser utilizadas en experimentos de restauración. Dependiendo del tipo de ecosistema y las especies que se encuentren, puede aumentar la velocidad con la que se regenera el sitio (Vargas et al, 2010). Muchas especies pueden estar extintas localmente, pero no regionalmente, es por esto que es necesario tener en cuenta el contexto regional. Resulta necesario tener un inventario de la composición de especies y una clasificación de las etapas sucesionales. Con esto se puede definir la estructura del ecosistema histórico y las diferentes trayectorias sucesionales según los mosaicos actuales producto de diferentes regímenes de disturbios y la intervención humana.

Fases de crecimiento y mecanismos de dispersión Qué un bosque se regenere o que haya colonización en nuevas áreas depende de tres fases. La fase de dispersión, donde las

semillas se dispersan a nuevos lugares donde pueden germinar, la fase de establecimiento, donde la planta madura y crece, y la fase de permanencia en la cual la planta madura y culmina su ciclo de vida. La dispersión es la primera fase para que nuevas plantas crezcan, y es donde las semillas de las diferentes especies de plantas se propagan. Cuando llegan a sitios que presentan características favorables, germinan aumentando la biomasa del ecosistema. Esta fase es beneficiosa para las plantas porque es el único momento en que pueden moverse y colonizar nuevos territorios, lo que es útil para el proyecto de restauración. La dispersión puede ser primaria, o sea a corta distancia para mantener la población estable, o secundaria, hacer recorridos grandes para colonizar un área. Existen diferentes mecanismos de dispersión: la autocoria por medio de frutos explosivos; la anemocoria, que usa el viento para la dispersión; hidrocoria, por agua y zoocoria, por animales, ya sea por ingestión (endozoocoria) o por adhesión (epizoocoria). Cada mecanismo suele movilizar las semillas a distancias diferentes, y según el tipo de ecosistema se va a encontrar un sistema de dispersión preponderante (Correa et al. 2012, 2014). Además, el método de dispersión de una especie de planta nos ayuda a entender su propagación en el ecosistema, y por tanto, puede ser tenida en cuenta dentro de los mecanismos a utilizar en restauración. La autocoria es la dispersión por medio de frutos usualmente dehiscentes, que en temporadas con poca lluvia se secan y explotan, dispersando sus semillas a su alrededor. Es un mecanismo que no transporta las semillas muy lejos, pero es útil porque requiere de bajos costos energéticos para la planta y no necesita la ayuda de otros organismos. De acuerdo con Cortez-Flores y colaboradores (2012) estos frutos maduran cuando hay menores temperaturas, y se encuentran particularmente en hierbas, cuya distancia relativa una de otra es mucho menor que en árboles o arbustos.

De acuerdo con Vitzoz y Engler (2007), en promedio la distancia de este mecanismo es de 0.1 a 5 metros. Se conoce como anemocoria a la propagación de semillas por medio del viento. Las semillas y frutos pueden estar modificadas para ser más livianas y presentar estructuras que las hagan aerodinámicas, y así poder propagarse a distancias mayores por corrientes de aire. En promedio, las semillas viajan de 1 a 500 metros, dependiendo del tipo de semilla y la fuerza del viento (Vitzoz & Engler, 2007). La hidrocoria es la dispersión por medio del agua, y se encuentra principalmente en zonas húmedas o con temporadas de inundación (Correa et al. 2012). Las semillas se modifican para poder flotar o en algunos casos, los frutos se vuelven elásticos y lanzan la semilla en presencia de lluvia (Vitzoz & Engler, 2007). Es más difícil en este caso estimar distancias, pues cambian de acuerdo al tipo de agua por el que se dispersan (lagos, ríos o el océano) y hay muchas más variables en este mecanismo.

La zoocoría, la dispersión mediada por animales, es la que requiere más energía por parte de la planta por unidad de propagación, pero aparentemente las más exitosa en bosques tropicales, dada su alta frecuencia (Correa et al 2014). Con este sistema las semillas son distanciadas de las plantas parentales en función de los patrones de movimiento de los dispersores y del tiempo en el que las semillas están con los animales. Se divide en 2, endozoocoria y epizoocoria. Para permitir la epizoocoria, los frutos tienen estructuras que les permite adherirse al pelaje o las plumas de los animales, que las llevarán con ellos mientras caminan y eventualmente se desprenden en un terreno nuevo el cual podrían colonizar. La endozoocoria, por otro lado, hace que el ovario, los carpelos o la inflorescencia



se vuelvan carnosas o tengan estructuras nutritivas, convirtiéndose en un alimento para los frugívoros. Estos transportan las semillas en su tracto digestivo y las excretan un tiempo después.

CALIDAD DEL SITIO

Después de un período de deforestación, plantación de especies invasoras y cambio climático, los lugares que antes eran idóneos para el crecimiento de especies nativas pueden haber cambiado, ya sea en su humedad, concentración de nutrientes, grado de acidez, lluvias anuales, o cantidad de luz que reciben. Es importante que se hayan hecho varios estudios pertinentes a las cualidades del sitio antes de iniciar un proyecto de restauración (Wang, 2014).

Los pasos recomendados por Potter y Birdsey (2008), son primero la observación previa del sitio, seguido por una comparación con un lugar de referencia, y con esos datos establecer una base sólida para poder extrapolar y determinar la calidad del lugar.

BANCO DE SEMILLAS

El banco de semillas hace referencia a los propágulos que se encuentran en el suelo de los bosques y enterrados en estado de latencia. Esta estrategia les permite a las especies tolerar los cambios climáticos y escoger germinar en momentos en los que pueden crecer más fácilmente.

De acuerdo con Liu et al (2014), el banco de semillas es importante no sólo debido a su abundancia, sino también a su diversidad genética, lo que les permite a las plantas adaptarse a ambientes cambiantes y juega un papel clave en la permanencia de algunas especies como son los pastos. Su influencia en la regeneración, al contrario de otras pautas, es más sutil y se nota más en los estadios tardíos del proyecto.

En la reserva forestal protectora Montes de Oca, presenta un importante banco de semillas de especies propias del bosque seco, lo anterior se fundamenta en caracterizaciones de los bosques y en el documento Plan de manejo ambiental del municipio de Maicao, elaborado por Corpoguajira en el año 2009.

COMPARACIÓN ENTRE LOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN COLOMBIA MÉTODO DE COMPARACIÓN

Comparando las experiencias en el país con proyectos ejecutados en Corpoguajira, para cada factor se tomaron en cuenta 2 criterios de comparación, el reconocimiento del problema en el proyecto (Criterio 1), y el manejo exitoso del mismo (Criterio 2). Cada factor representa una unidad en una calificación de 0 a 5, con cada criterio representando medio punto del total. Si el factor no fue tomado en cuenta, la calificación de ese punto es 0. En textos más teóricos el criterio 2 se calificó con base en si el factor es tomado en cuenta como elemento importante en restauración que puede alterar los resultados si no es el tema principal del artículo, o como afecta el proceso de regeneración si es el tema central. Además de esto, se graficaron los resultados de calificación por año para poder observar si

existe una línea de tendencia en la especialización de los proyectos de restauración en Colombia, con el fin de determinar si los proyectos se han vuelto más específicos o generalistas en los factores de restauración.

RESULTADOS

Se observó que en general, los varios proyectos de restauración en Colombia que reconocen un problema con cualquiera de los factores establecidos tienden a tratar de eliminar el sesgo en los datos que puede causar, y ven un proceso de restauración desde varios ángulos.

Las coberturas vegetales en la RFP Montes de Oca, se encuentran en estados sucesionales tempranos e intermedios donde predominan especies tales como *G. ulmifolia*, *X. aromatic*a, *C. americana*, *C. alliodora*, *T. chrysanth*a y *P. spectanum*. La presencia de especies tardías y emergentes como *A. graveolens*, *Aspidosperma sp.*, *Centrolobium sp.*, *A. excelsum* se encuentra restringida; encontrándose ejemplares de gran porte en áreas relativamente conservadas de carácter privado y de comunidades indígenas. El número de estratos o pisos sociológicos varía de tres (3) a cinco (5); las mayores alturas de los árboles se registran en el sector de la Bocatoma del río Jordan con especies como *O. pyramidale*, *A. excelsum*, *Ocotea sp.*, *A. graveolens* y *S. mombin*. Las dos especies de mayor importancia ecológica dentro de la ecorregión fueron en su orden *C. americana* y *T. chrysanth*a encontradas en el sector de Garrapatero; se destaca también *A. excelsum* en el sector de La Quinta; estas áreas se presentan como áreas potenciales para ser conservadas. El 80 % de los individuos muestrados poseen los menores diámetros comprendidos entre 5 y 13 cm, correspondientes a las dos primeras clases diamétricas con 2203 individuos; en general, los bosques se encuentran en un estado de transición a la recuperación estructural por presentar cantidades considerables de individuos en las clases intermedias. Las asociaciones vegetales caracterizadas en la reserva pueden ser tomadas como ecosistemas de referencia para restauración ecológica y contribuir a la selección de especies para diferentes tratamientos de restauración de acuerdo con las propiedades de cada especie y al grado de degradación del sitio a recuperar.

10. POBLACION AFECTADA Y OBJETIVO.

La población directamente afectada será la misma población objetivo por la necesidad identificada en el presente proyecto, y la constituyen toda la población del municipio de Maicao.

Rangos de edad	Hombres	Mujeres	Total Población
0 a 14 años	26.030	37.567	63.597
15 a 19 años	10.214	9.523	19.737
20 a 59 años	42.824	46.222	89.046
Mayor de 60 años	5.682	7.010	12.692
Total Población por Genero	89.575	95.497	185.072



11. DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO

El proyecto teniendo en cuenta las labores de monitoreo, seguimiento a la regeneración natural del área aislada, establecimiento y manejo de especies forestales nativas amenazadas, tendrá una duración de seis (6) meses calendario, a partir de la firma del acta de inicio.

12. METAS Y PRODUCTOS.

PRODUCTO	INDICADOR DE PRODUCTO	META
3202005 servicios de restauración de ecosistemas.	320200500 áreas en proceso de restauración.	328 ha
	320200504 árboles nativos sembrados.	180.400 árboles
3202014 servicio de educación informal en el marco de la conservación de la biodiversidad y los Servicio ecosistémicos.	320201400 personas capacitadas	50 personas

13. COSTOS DEL PROYECTO

Ver anexo

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Ver anexo

15. METODOLOGIA DE LAS ACTIVIDADES

Se hace necesario e imperante realizar las siguientes actividades con el fin de conservar, preservar y proteger la RFP Montes de Oca.

La información cartográfica a generar en las áreas objeto de procesos de restauración, se realizaran bajo el sistema de coordenadas para Colombia: Magna Sirgas, conforme a lo estipulado por el Decreto 471 de 2020 y su modificatorio Decreto 529 de 2020.

15.1. Realizar la plantación en ecosistemas estratégicos:

Con el proyecto, se dará inicio al proceso de restauración en 328 hectáreas en ecosistemas estratégicos de la reserva forestal protectora Montes de Oca en el municipio de Maicao-La Guajira, para controlar los agentes tensionantes (agrícola y pecuario).

La primera opción sería prevenir que las especies invasoras lleguen, y la segunda, aplicar medidas de mitigación, entre las que se incluyen la erradicación o eliminación completa, la contención o confinamiento en barreras regionales, y la reducción de las mismas (es decir,



llevar el tamaño poblacional a un nivel aceptable).

Diseño

Se dará inicio al proceso de restauración en 328 hectáreas, en la reserva forestal protectora Montes de Oca en el municipio de Maicao-La Guajira, se realizará a través del establecimiento de especies forestales nativas amenazadas y propias del bosque seco. (550 árboles/hectárea).

Se realizará, en terrenos donde no exista la presencia de tensionantes. Existen muchas áreas ya cercadas que antes eran dedicadas a cultivos agrícolas y de panceger. La idea es que las hectáreas establecidas cuenten con su protección.

El establecimiento se realizará en época de lluvia y bajo condiciones favorables de humedad en el suelo, se aplicará hidrorretenedor, con el fin de minimizar el porcentaje de mortalidad una vez se presentan condiciones adversas. Salvo el caso que se presente un fenómeno de variabilidad climática relacionado con veranos intensos, Corpoguajira en sus proyectos de mantenimiento de plantaciones forestales establecidas propenderá por el remplazo de los individuos que se afecten por tal fin.

Teniendo en cuenta experiencias anteriores se aplicarán 100 gramos de Cal al inicio y luego 50 gramos por trimestre completando los 200 gramos.

La aplicación de hidrorretenedor: por pruebas y experiencias en campo de proyectos anteriores, se aplicarán 5 gramos de hidrorretenedor por plántulas establecidas en el área a restaurar.

Las áreas objeto de intervención serán georreferenciadas como polígonos, no como un centroide (en el caso de áreas), bajo un sistema de coordenadas compatible con el SIG del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Magna Sirgas, indicando origen).

La reserva forestal protectora Montes de Oca (municipio de Maicao) en el departamento de La Guajira, cuentan con relictos de Bosque seco. La gran mayoría de la restauración activa será en este tipo de cobertura, razón por la cual no se generaría riesgo alto en cuanto a su sostenimiento y conservación.

Se utilizará un fertilizante, Abono de clase Orgánico-Mineral, 100% natural certificado como producto apto para agricultura limpia bajo la normatividad vigente, con un balance nutricional de 12 nutrientes Activador microbiológico y mejorador de las propiedades físicas del suelo que sea compatible con Fertilizantes de síntesis química en agricultura convencional.

Por otra parte, para optimizar la nutrición vegetal, se aplicará microelemento de forma foliar, compuesta por:

PH solución al 10% (6,87).

Densidad 1,26 Gr/ML.



Zin , Boro, Cobre, Magnesio 200Gr/l

Se establecerán quinientos (500) individuos de especies forestales nativas amenazadas y propias del bosque seco por hectárea, bajo un trazado aleatorio y/o donde la presencia de claros lo requiera.

Según experiencias anteriores donde la densidad de árboles por hectárea fue mayor (650 individuos por hectárea), por las condiciones edafológicas y climáticas, el porcentaje de mortalidad de los individuos sembrados aumentó en casi un 30%, lo anterior justificado en la competencia por luz y nutrientes, y en que en su momento el régimen de lluvias fue reducido por fenómenos climáticos presentados en el departamento de La Guajira.

Especies forestales nativas a establecer en la restauración activa.

Teniendo en cuenta que el objetivo primordial es rehabilitar ecosistemas forestales y mejorar las condiciones primigenias de la zona, se propone utilizar especies nativas de la zona. En los estudios que soporta la declaratoria del área protegida RFP Montes de Oca, así como en la resolución 003 de 2012 y en libro rojo de especies maderables amenazadas, se han identificado diferentes especies forestales, fuera de estas, se utilizarán especies de alto valor ecológico del ecosistema de referencia, dentro de estas se encuentran las siguientes que se relacionan a continuación:

Nombre común	Nombre Científico	Estado de amenaza
Carreto	Aspidosperma Polyneuron Müll	Casi amenazada
Guayacan de bola	Bulnesia Arborea Engl.	En peligro
Corazón fino	Platymiscium Pinnatum	En peligro
Puy	Tabebuia bilbiri	Casi amenazada
Cedro	Cedrela odorata L	Vulnerable
Guayacán negro	Guaicum officinale	En peligro
Ébano	Libidibia Ebano	En peligro
Olla de mono	Lecythis minor)	En peligro
Caracolí	(Anacardium excelsum)	Casi amenazada
Camajon	Sterculia apetala	Vulnerable
Laurel	Nectandra sp	Vulnerable
Polvillo	Handroanthus billbergii	Preocupación menor
Cañaguate	Tabebuia pentaphyla	Sin amenaza
Guamo de rio	Inga edulis	Sin amenaza

OTRAS ESPECIES

Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	En peligro
Perehuetano	<i>Parinari pachyphylla</i>	En peligro
Higuerón	<i>Ficus sp.</i>	Sin amenaza
Guáimaro	<i>Brosimum alicastrum</i>	Vulnerable
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Vulnerable
Ébano	<i>Caesalpinia ebano</i>	En peligro
Ceiba roja	<i>Pochota quinata</i>	En peligro
Ceiba bonga	<i>Ceiba pentandra</i>	Vulnerable

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PRINCIPALES USOS
Guacamayo	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart.	El uso principal de esta especie es por su madera. Sus usos incluyen construcción pesada y en general, postes de minas, carpintería, carretas, pisos, muebles, mangos de herramientas, postes de cerca y estacas. También en construcción se usa para formaletas para concreto y para madera de cuadro. También proporciona sombra y a veces se planta como ornamental.
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i> (Kunth) Skeels -	Madera empleada en la fabricación de botes, remos, muebles ordinarios, formaletas, bateas y pilones.
Carreto	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	La madera de esta especie se utiliza generalmente para construcciones pesadas como vigas, postes y horcones.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PRINCIPALES USOS
		carpintería burda, cajas, guacales y saladeros para el ganado.
Papayote	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Árbol pionero. Elemento común de fases sucesionales no muy avanzadas del bosque tropical. La madera produce un tinte amarillo-naranja que se usa para teñir ropa de algodón. Leña. Construcción rural. El pelo blanco y sedoso que rodea a las semillas se usa para bordar tapetes y llenar almohadas y colchones. La fibra de la corteza se usa para hacer cuerdas. Forrajero. Medicinal. Melífero.
Vara de humo	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Especie abundante en la vegetación secundaria proveniente de selva alta y mediana. Maderable, altamente cotizada y de importancia artesanal. Leña y carbón.
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	La madera se utiliza para pequeños trabajos de carpintería. Empleada para leña y postes de cercas.
Solera, Móncoro, Aromo	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Su madera se considera fina. Es dura pesada de grano fino. Alitura amarillo paja y duramen negruzco, se usa en artesanías, construcción, Carpintería, paisajismo, Agroforestería y sombrío.
Totumero	<i>Crescentia cujete</i> L.	Es considerado un complemento proteico para el ganado. De su semilla se extrae aceite y de la pulpa azúcar y etanol. Desde tiempos precolombinos, sus grandes frutos esféricos de cáscara leñosa se han utilizado para confeccionar artesanías y recipientes.
Algarrobillo	<i>Cynometra sp.</i>	La madera se usa en ebanistería para fabricar muebles y en la construcción como madera estructural.
Carito	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Ofrece forraje nutritivo a ganado bovino, porcino, caprino y ovino. Cocción del fruto para dolor de garganta (gárgaras); Frutos tostados (café de higo) para neumonías agudas. La cocción de las hojas se toma como remedio para la diabetes y calcificaciones en los riñones e hígado.
Higuerón	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Esta especie es de sucesión temprana y requiere de perturbaciones periódicas para el inicio de la regeneración. Artesanías.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PRINCIPALES USOS
Camajón	Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.	La madera se usa en ebanistería, en construcción rural y en fabricación de canoas. Las semillas son comestibles.
Caoba	Swietenia macrophylla King	Madera ideal para la ebanistería por ser de fácil tallar, de gran valor para la elaboración de muebles, y en general constituye una de las maderas de mayor valor en el mercado mundial.
Lumbre, Coralibe.	Tabebuia coralibe Standl.	La madera de esta especie se emplea en la fabricación de muebles, pisos y objetos torneados.
Cañahuate, Guayacán Amarillo, Araguaney	Tabebuia chrysanthra G. Nicholson	Carpintería, leña, reforestación ambiental (protección y conservación de rondas hídricas y cuencas hidrográficas), paisajismo, cerca viva y agroforestería.
Polvillo	Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	Interés en los químicos de la corteza, madera con gran peso y durabilidad. Los usos más comunes incluyen muebles, soportes para las líneas de tren, construcción pesada, puños para herramientas, y pisos industriales
Roble, Guayacán morado, Ocobo, Flor Morado	Tabebuia rosea (Bertol.) A. DC.	Maderable, chapas, aglomerados, sombrío, reforestación ambiental (protección y conservación), paisajismo.
Fresno	Tapirira guianensis Aubl.	La madera de esta especie se emplea en la fabricación de muebles, gabinetes, tornería, chapas, contrachapados, acabado, de interiores, ebanistería
Vara de gonzalo	Tetrathylacium macrophyllum Poepp.	Es usado para cercas, sombrío, y leña.

% Especies Forestales amenazadas: 40%

% Especies Forestales con fines ecológicos: 60%

Mantenimiento de las plantaciones

De acuerdo a las actividades restringidas por el tipo de restauración definida, los mantenimientos de las áreas en proceso de restauración activa, serán realizadas durante un periodo de un (1) año después del establecimiento, cuya única acción será la protección de los individuos sembrados, contra la acción y deterioro por parte de semovientes y acciones antrópicas, así como el control de hormiga arriera, plagas, enfermedades (control fitosanitario) y resiembra.

Asistencia Técnica

Esta actividad será permanente, se realizarán las visitas que sean necesarias que permitan dar el cabal cumplimiento a esta actividad. Ésta comprende 2 actividades que son:

- Control de las áreas: Labor de cuidado permanente a los sitios de siembra, que garantice la supervivencia de las plántulas. Control permanente del ingreso de semovientes (vacas, chivos, cerdos, etc.) al área restaurada.



- Seguimiento a la restauración: Seguimiento a las plantaciones que permita en términos generales evaluar el desarrollo de la misma.

Estado fitosanitario: Apropriado.

- Resiembra: Se propenderá por un porcentaje de mortalidad del 20% máximo
- Tamaño de bolsa: Adecuado para el tamaño de plántulas teniendo en cuenta su permanencia en vivero o en bolsa durante el tiempo necesario antes de llevarse al sitio definitivo. Las dimensiones seleccionadas son de 12" de alto X 7" de diámetro. Tamaño que permite un buen desarrollo radicular, así como un crecimiento de las plántulas en este estado hasta una altura de aproximadamente 1,20 mts.

• Tamaño de las plántulas y las especies seleccionadas, las cuales serán verificadas y revisadas.

1) Seguimiento a través de los profesionales y/o técnicos y acompañantes al proceso; Los cuales tienen a su cargo hacer el seguimiento a la totalidad de las acciones adelantadas en las áreas de restauración.

2) Seguimiento a través de evidencias documentales. Elaboración de los informes técnicos a desarrollarse posterior al establecimiento y/o implementación de cada una de las estrategias de restauración y después de cada mantenimiento realizado.

- Aplicación de fertilizantes e hidrorretenedor al material vegetal determinado para el proceso de resiembra

15.2. Realizar la asistencia técnica:

Hace referencia al acompañamiento técnico y profesional ofrecido por el director del proyecto, la trabajadora social y el técnico agropecuario, aras de desarrollar lo mejor posible cada una de las actividades del proyecto y así lograr el objetivo propuesto.

15.3. Realizar la protección de coberturas vegetales en proceso de rehabilitación:

Con el propósito de proteger las especies nativas, las plantaciones nuevas y disminuir el impacto producido por el ganado Bovino, Ovino-Caprino y otras especies de fauna en el interior del bosque, ya sea por la apertura de caminos, compactación, por consumo o pisoteo de semillas y plántulas; se aislarán las áreas a restaurar de la siguiente manera:

Este cerramiento de protección a la siembra realizada se hará con postes provenientes de plantaciones forestales inmunizados con sales C.C.A, estos postes serán comprados a empresas que garanticen la certificación ICA, el cual serán rectos y sin rajaduras, el aislamiento se realizará con alambre púa.



Los postes inmunizados se deben a que en los bosques secos Guajiros y en las áreas identificadas como la transición del bosque muy seco al bosque seco, la presencia del comején (termitas) es inminente, razón por la cual se hace necesario contar con madera inmunizada para el uso de la cerca.

Especificaciones de la cerca de aislamiento.

		COSTOS DE AISLAMIENTO		Versión:
		FCA		Última actualización: 6/09/2020
COSTO DE AISLAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES				
AISLAMIENTO DE LOS SISTEMAS:	RiMVR			
Entidad Formuladora	CORPOGUAJIRA			
NOMBRE DEL PROYECTO:	REHABILITACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES EN LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA MONTES DE OCA, MUNICIPIO DE MAICAO-LA GUAJIRA			
DISEÑO DE AISLAMIENTO		Costo Unitario \$		
1. Distancia entre postes mts.	2,0			
2. Distancia pie amigos mts.	30,0			
3. Hilos alambre	4,0			
4. # Postes/KM	500	20.479		
5. # Postes Piámigo/KM	33	20.479		
6. Rollos alambre/KM	11	210.000		
7. Grapas/km en kg.	11	7.500		
8. Costo por Jornal		47.268		
9. Costo Transp. mayor (% de insumos)	10%			
10. Herramientas (2% M.O.)	2%			
11. Perímetro a aislar / ha (ML)	166			
IPC proyectado 2020 (0% de MO e insumos)	0,0%			
		METAS TOTALES	54	Km.

Tipo de poste	madera
Dimensión (Largo m - Diámetro cm)	1,8m-10cm
Inmunización	SI
Distancia entre postes (m)	2,00
Distancia entre pie de amigos (m)	30,0
Calibre alambre de púa	12,5
Rollos de Alambre / Ha	11,0

Número de hilos	4,0
Distancia entre hilos (cm)	35 cm
Metros de alambre por rollo	350
Dimensión del hoyo cms. (prof. x lados)	50x20
Número de grapas por kilo	150
Postes y Pie Amigos / Ha	88,5
Kilos de Grapas / Ha	1,8

Las acciones específicas que se adelantaran en el transcurso de la ejecución del proyecto consisten en:

- Reposición de individuos vegetales (siembra)
- Control fitosanitario
- Aplicación de Fertilizantes
- Limpias
- Podas de Formación

- Deshierbe manual
- Ahoyado
- Guardarrayas
- Trazado en Terreno
- Preparación del terreno
- Hincado de postes y pie-amigos
- Templado y Grapado de alambre de púas

Referente a la cantidad de hilos de alambre (4) es pertinentes utilizarlos, debido a las condiciones ambientales, culturales y de uso de la zona, en el departamento de La Guajira, algunos predios, los potreros son destinados a la ganadería y por ende a la siembra de pastos para soportar engorde y levante de terneros, razón por la cual se hace necesario los cuatro hilos de alambre mencionados, el no utilizar esta cantidad, los terneros ingresarían fácilmente a las áreas en proceso de restauración, y se alimentarían y/o afectarían las especies forestales sembradas y/o las que en forma espontánea han nacido por regeneración natural.

Las áreas bajo cerramientos se indicarán por medio de la georreferenciación, partiendo desde el punto de inicio y terminación de cada transepto a ejecutar, tomando puntos intermedios cada 100 metros, bajo un sistema de coordenadas compatible con el SIG del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Magna Sirgas, indicando origen).

Teniendo en cuenta las pendientes identificadas en la RFP Montes de Oca, mediante recorridos y apoyo en el SIG de Corpoguajira, se pudo identificar, que el perímetro a requerir aproximadamente es de 54 kilómetros.

- **Especificaciones de los postes de madera inmunizada.** Los postes de madera a emplear tienen las siguientes características:

- Postes inmunizados a vacío presión con sales CCA (Cobre-Cromo y Arsénico).
- Proceso de inmunización de la madera por vacío-presión con sales CCA K-33

Para iniciar el proceso de inmunización de la madera con Sales hidrosolubles, se debe tener la madera preparada, es decir seca y dimensionada en su totalidad puesto que después de ser tratada, deben evitarse los cortes y perforaciones.

Seca y dimensionada, la madera se introduce en una autoclave de acero con cierre hermético, donde se crea un vacío inicial y posteriormente se introducen la solución inmunizante hasta que el cilindro esté completamente lleno. En este momento, se empieza a aplicar presión en forma escalonada hasta alcanzar un máximo de 160 a 180 lb/pulg². Esta presión se mantiene por el tiempo necesario para que la madera retenga la cantidad de inmunizante que se desea, cuando esto se logra, se suspende la presión y se extraen la solución sobrante; posteriormente se crea otro vacío durante 30 minutos antes de sacar la madera con el fin de limpiar el excedente de solución de la superficie.



Este proceso recibe el nombre de célula llena o Bethell. La madera sale del cilindro y luego de un breve tiempo de reposo (fijación) está lista para ser puesta en servicio.

Toda operación cuenta con un gráfico en donde automáticamente queda registrado el vacío, la presión y el tiempo empleados durante cada uno de los procesos en la inmunización de la madera; además, existe una plantilla de cálculo en la cual se registran todos los datos de la operación tales como: tiempo de vacío, vacío alcanzado, tiempo de presión, presión alcanzada, cantidad de inmunizante antes y después de la operación, volumen de madera, número de piezas inmunizadas, especie de madera, etc.

En cada proceso se mantiene un estricto control, tomando muestras para determinar en el laboratorio de control de calidad, la penetración y retención del inmunizante y verificar que todas las normas y especificaciones se cumplan. Todo lo anterior, nos permite asegurar que se podrá disfrutar de la madera inmunizada por muchísimos años dándole garantía escrita por veinte (20) años.

Es preciso mencionar que este proceso debe ser certificado por la empresa donde se adquieran los postes inmunizados que serán utilizados en los procesos de restauración activa (aislamiento con cercas de alambre de púas).

- Madera proveniente de plantaciones forestales comerciales con diámetro mínimo de 8 cm. y 2,10 ML de altura
- Se requiere anexar guías de movilización expedidas por el ICA

Por otra parte, para la selección de beneficiarios y las variables de selección, se identificaron en campo los predios a intervenir y las comunidades de individuos de especies nativas del bosque seco, siendo un indicador fundamental para este tipo de proyecto; igualmente, mediante recorridos en la zona de interés, se notó gran aceptación por parte de propietarios de los predios en el momento de la socialización del perfil del proyecto y sus actividades, lo anterior se soporta, mediante las firmas del acta de concertación con las comunidades beneficiarias asentadas en la RFP Montes de Oca, municipio de Maicao.

La estrategia para vincular a la comunidad en este proyecto, se hizo a través de contacto directo y permanente con los líderes, representantes y demás miembros de las diferentes comunidades asentadas en las veredas inmersas dentro de la reserva RFP Montes de Oca; se realizaron reuniones de socialización del proyecto, visitas a campo, mesas de trabajo participativo y actividades comunitarias.

En la ejecución del proyecto se debe tener en cuenta a los propietarios de los predios a intervenir y a las organizaciones de vigilancia ambiental formados por CORPOGUAJIRA en relacionado con la mano de obra, logrando con esto la apropiación de las actividades del proyecto y apoyar las labores de control y vigilancia permanente a las obras ejecutadas, una vez llevado a cabo estos procesos, se espera fortalecer las relaciones sociales entre las comunidades y propender por la sostenibilidad del proyecto.



Si es bien y de conformidad con el criterio técnico de establecimiento de aislamiento, se puede establecer por hectárea hasta 163 metros lineales de cerramientos en alambre de púas. No obstante, es necesario tener en cuenta que la prioridad de los recursos de inversión es la plantación de material vegetal para el cumplimiento de la meta transformacional del Gobierno Nacional de 180.000.000 de árboles sembrados, por lo tanto, CORPOGUAJIRA priorizará las áreas que realmente necesitan el aislamiento, ya que es una de las directrices técnicas determinadas en conjunto con el DNP. Es preciso mencionar que ante las condiciones especiales que tenemos en el departamento de La Guajira y en el ecosistema a restaurar (bosque seco), se hace necesario y fundamental en pro de la sostenibilidad de las áreas intervenidas por procesos de restauración activa, aislarlas, ante la presencia de propietarios de predios dedicados a la ganadería, esto se convertiría en un problema y una amenaza latente sino se protege. Ante el verano intenso, se han visto escenas donde los propietarios sueltan los animales para que vayan en busca del alimento, contribuyendo a la afectación de los procesos de regeneración natural y por ende del material sembrado, ya que muchas especies se convierten en alimento de estos. Ante esta amenaza real, la necesidad de restaurar este ecosistema estratégico en la RFP Montes de Oca, y en vista de evitar problemas con entes de control en futuras auditorias, se hace necesario contar con la mayor cantidad de aislamiento, respetando las condiciones implementadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

15.4. Establecer el montaje de parcelas de monitoreo:

La restauración ecológica es tanto un producto como un proceso. Las acciones de restauración de un ecosistema conectan a la gente, muchas veces de tal manera que se estimula una nueva conexión entre las personas y los procesos ecológicos. El desafío de la restauración ecológica reside en investigar el pasado para entender los patrones y procesos históricos y proyectarlos hacia un futuro con conocimientos contemporáneos que cambian continuamente y con relaciones entre la sociedad y la naturaleza que son cada vez más diversas y complejas (Parks Canada & The Canadian Parks Council, 2008). En cuanto a Rehabilitación maneja como la restauración que apunta a restablecer la capacidad del ecosistema para continuar por sí mismo su regeneración hasta el estado predisturbio. Equivale, por tanto, a una restauración naturalista de áreas que se destinan a la preservación. Esta abarca acciones que van desde las más simples e inmediatas, como la remoción o control de los tensionantes y la adición de especies y materiales, hasta las más complejas, como la regulación de la velocidad de los procesos del ecosistema y de la entrada de energía (Brown & Lugo, 1994). Uno de los retos técnicos en el abordaje de este tipo de procesos está relacionado con la definición del ecosistema de referencia. La definición clásica de la restauración ecológica asume que es posible establecer el estado predisturbio o estado original del ecosistema. Sin embargo, para la mayoría de los casos esta es una tarea difícil o hasta imposible, pues no existen estudios previos sobre la estructura de las comunidades que allí se presentaban o sobre los flujos y procesos al nivel ecosistémico (Vargas & Mora, 2007). A través de la intervención, el proceso de restauración ecológica trata de retornar un ecosistema a su trayectoria histórica, es decir, a un estado que se asemeja a un estado anterior conocido o a otro estado que podría ser fruto de un desarrollo natural dentro de los límites de la trayectoria histórica. Sin embargo, aunque la restauración ecológica debería basarse en una comprensión del pasado (por



ejemplo: el alcance de las variaciones históricas de los atributos del ecosistema), la meta no es reproducir un estado histórico estático. Un ecosistema restaurado no recuperará necesariamente su estado anterior debido a limitaciones y condiciones actuales que pueden obligarlo a desarrollarse según una trayectoria modificada. Por consiguiente, la meta de la restauración ecológica es iniciar, reiniciar o acelerar los procesos que darán lugar a la evolución de un ecosistema característico de la región natural del Área Protegida en que se encuentra. Por lo que el ecosistema de referencia se define como un punto avanzado de desarrollo de la trayectoria de restauración de esta manera sirve de modelo para la planificación de un proyecto de restauración ecológica y posteriormente en el monitoreo y seguimiento del mismo (Society For Ecological Restoration International & Policy Working Group, 2004). El esfuerzo (o energía e información) requerido para "impulsar" un ecosistema a un estado de mayor funcionamiento y menor degradación es más alto cuando algún umbral tiene que ser superado. Por ello, es preferible eliminar los factores de degradación (los estreses) en primer lugar para evitar que los ecosistemas crucen tales umbrales de degradación. Además, (Whisenant, 1999) ha sugerido que los umbrales, o barreras, de restauración podrían ser causados principalmente por 1) interacciones bióticas (p. ej.: presión del pastoreo) ó 2) limitaciones abióticas (p. ej.: erosión del suelo o contaminación). Por consiguiente, se puede entender que las intervenciones tienen como objetivo prevenir o revertir un cambio de estado del ecosistema que tiene lugar al atravesar esas barreras.

Las directrices de restauración ecológica para ecosistemas estratégicos y áreas protegidas definidas hasta el momento por la SER, UICN y Parques Canadá están organizadas según el modelo expuesto arriba. Es decir:

1. Antes de que se cruce la barrera biótica, el mejoramiento de las prácticas de gestión del ecosistema (p. ej.: restauración de regímenes de perturbaciones naturales, eliminación de especies exóticas invasoras) puede ser suficiente para restaurar ecosistemas intactos y plenamente funcionales.
2. Si se deja que la degradación continúe y se cruza la barrera biótica (p. ej.: según medidas que muestran una reducción en la diversidad biológica y la productividad), puede que sea necesario manipular los componentes del ecosistema. Las intervenciones podrían ser más complejas y costosas, y podrían incluir, por ejemplo, la recreación de comunidades o hábitats nativos, o la reintroducción de especies.
3. Cruzar la barrera abiótica significa que el medio físico o químico se ha degradado hasta tal punto que el ecosistema ya no funciona como un sistema intacto (p. ej.: según medidas que muestran cambios en la estabilidad del suelo, la hidrología, o la química del agua o del suelo). En esta circunstancia, se necesitarían esfuerzos de restauración destinados a restaurar las formas de relieve, los regímenes hidrológicos y la calidad del agua y el suelo. En sistemas que han llegado a tal nivel grave de degradación, es necesario mejorar las condiciones abióticas antes de poder proceder a manipulaciones bióticas que sean útiles.
4. Por último, tal como enfatizan (Hobbs & Harris, *Restoration Ecology: Repairing the Earth's ecosystem in the new millennium*, 2001) (Hobbs & Norton, *Towards a conceptual framework for restoration ecology*, 1996), la restauración no debería centrarse solamente



en sitios individuales, sino en el conjunto del paisaje, siendo la cuenca hidrográfica el nivel fundamental de organización. Este enfoque ampliado es especialmente importante dentro del contexto de las Áreas Protegidas, puesto que Parques Nacionales Naturales se esfuerza por mantener y restaurar los Valores Objeto de Conservación en paisajes cada vez más fragmentados y modificados.

Para el desarrollo de esta etapa se tuvo en cuenta la metodología dada por el manual de monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestre por el instituto Alexander von Humboldt (eds) 2015.

Este monitoreo y seguimiento se realizará cada seis meses después de la siembra en parcelas permanentes utilizando el método de transeptos y estableciendo la siguiente metodología.

Monitoreos: cada 6 meses durante el 1 año inicialmente, es prioritario lograr hacer el monitoreo por tres (3) años

Parcelas de 50m x 50m Fustales (2.500m²):

Parcelas de 5 x 5 metros

Latizales:

Parcelas de 2 x 2 metros

Brinzales:

4 parcelas a establecer

Los sitios de trazado de las parcelas de seguimiento y monitoreo se determinarán teniendo en cuenta el estado de conservación de las coberturas vegetales, estado de la regeneración natural y vía de acceso para futuros seguimientos y monitoreo.

Las parcelas están distribuidas de la siguiente manera.

PARCELAS PERMANENTES.	
Municipio	Numero de parcelas.
Maicao	4 parcelas permanentes.
TOTAL	4 parcelas permanentes.

Tabla: cantidad de parcelas

A continuación, se explican en detalle cada uno de los pasos.

- **Identificación de la Localización de las Parcelas de Monitoreo**

Inicialmente, durante el proceso de siembra, se selecciona el área para el establecimiento de las parcelas a las que se debe realizar monitoreo y seguimiento de las plantaciones,



esto con el objetivo de evitar costos y esfuerzos en la futura localización de las parcelas de monitoreo.

La caracterización de las parcelas de seguimiento tendrá las siguientes variables:

- Vereda
- Finca o predio
- Coordenadas
- Parcela #
- Altura
- Pendiente

La ubicación de los puntos para el establecimiento de las parcelas se realiza mediante la toma de datos de altura y coordenadas mediante el G.P.S.

- **Establecimiento de las parcelas de monitoreo**

Metodología Montaje de Parcelas para evaluación de la Regeneración Natural

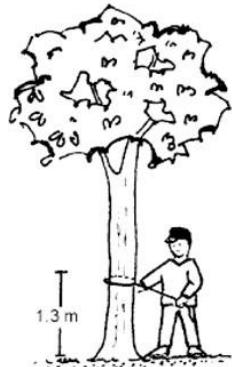
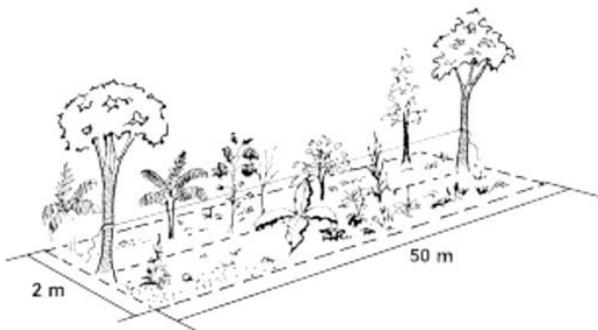
La vegetación es el conjunto que resulta de la disposición en proporciones dadas en el espacio, de los diferentes tipos de especies vegetales en un territorio determinado. Su estudio está relacionado con el conocimiento de la relación de unas especies con otras y del conjunto con el medio, poniendo énfasis en la estructura y composición florística. Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación del área, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad (Villareal et al. 2006).

Métodos para el estudio de la vegetación

Transectos

El método de transectos permitirá en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir acciones de manejo y conservación en las áreas aisladas y/o sembradas. Será necesario antes de aplicar los transectos hacer un reconocimiento de campo, si es posible obtener mapas de las formaciones vegetales del área de estudio.

Un transecto es una porción alargada de vegetación. Dependiendo del tipo de bosque variará la distancia del transecto y el número de transectos. En bosques secos, por ejemplo, es suficiente 4 transectos de 100 x 100 metros para la medición de fustales, 5 x5 metros para Latizales y 2 x 2 para la evaluación de Brinzales.



De acuerdo con esta metodología los valores a calcularse con las mediciones realizadas en campo serán:

Área Basal (AB): “área ocupada a la altura del pecho”

Frecuencia Relativa (FER): El número de ocurrencias de una especie particular/número de ocurrencias de todas las especies x 100

Densidad Relativa (DER): número de individuos de una especie/total de número de áboles encontrados (número de individuos de todas las especies) x 100.

Dominancia Relativa (DOR): área basal de una especie/el área basal total de todos los árboles medidos (todas las especies) x 100.

Índice Valor De Importancia (IVI): frecuencia relativa densidad relativa+ dominancia relativa+ Densidad relativa

Valor De Importancia Por Familia (FIV): dominancia relativa+ densidad relativa+ diversidad relativa

Para el reconocimiento de las plantas que se identifiquen en campo, se hará necesario para posterior comprobación la recolección de muestras de aquellas en que exista duda sobre su identidad exacta y se corroboraran mediante bibliografía y consulta de especialistas.

Perfiles de vegetación

Se elaborará el perfil de la vegetación presente en la parcela establecida dibujando los esquemas de árboles, arbustos y lianas. Se incluirán datos de altura, formas aproximadas de la copa y parte del tronco para brindar una aproximación al estado real de la vegetación.

Criterios e Indicadores para el Monitoreo de la Vegetación

Se recomiendan registrar de manera permanente en el espacio y por períodos consecutivos de tiempo, los datos para el análisis de indicadores que aporten información



sobre el efecto de las acciones de restauración y la trayectoria ecológica de determinada área, desde los criterios de estructura, composición y función sugeridos por Noss (1990).

A continuación, se presenta los indicadores:

CRITERIOS	INDICADORES		CUANTIFICADORES	FUENTE
	INDICADOR	ANALISIS		
Estructura	Índice de densidad	Número de individuos- Localización espacial	área por individuo	Rangel-Ch y Velázquez 1997
Estructura	Tasa de mortalidad y reclutamiento	Número de individuos	Tm T2	Swaine y Lieberman 1987, Phillips et al. 1994, Condit et al. 1995
Estructura	Relación del desarrollo del tallo	Diámetro-Número de individuos	ICA diámetro	Contreras 1998
Estructura	Relación de crecimiento vertical	Altura-Números de individuos	ICA altura	Contreras 1998
Composición	Índice de riqueza de especies	Familias-especies	Riqueza ®	Moreno 2001
Composición-estructura	Índice de diversidad y abundancia proporcional (equidad)	Familias-especies - número de individuos	Shannon-wiener	Moreno 2001
Composición	Índice de valor de importancia de especies	Especies- Número de individuos-Diámetro-Localización	IVI relativo (abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa	Rangel-Ch y Velázquez 1997
Composición	Índice de predominio Fisionómico	lpf (Área basal relativa, cobertura relativa, densidad relativa	IPF (Área basal relativa, cobertura relativa, densidad relativa	Rangel-Ch y Velazquez 1997
Estructura-Función	Indicador de adaptación de la vegetación	Número de individuos-estado fitosanitario	Grado medio de síntomas sanitarios o afecciones físicas (GM)	Parra et al. 1999, Couto y Valverde 2007, Quirós y Scorza 2011

Tabla: Indicadores de medición

Seguimiento al subprograma de monitoreo.

Para el seguimiento del subprograma de monitoreo es necesario retomar el instrumento de Análisis de efectividad, el cual busca que los equipos de las áreas realicen un autoanálisis de su gestión y propicia espacios de concertación entre los integrantes de las estrategias de manejo. Este instrumento adopta los componentes de Eficacia y Eficiencia, donde. La Eficacia hace referencia a los alcances, es decir, a los logros con respecto a los objetivos o metas de conservación planeadas y la Eficiencia, se refiere a la calidad de los procesos, en términos del soporte administrativo, operativo y técnico necesarios para la formulación, puesta en marcha, evaluación y retroalimentación de los subprogramas de monitoreo



(Medina, 2005)23. La metodología analiza los alcances o adelantos del subprograma de monitoreo, en función de la eficacia y eficiencia en tres temporalidades, corto, mediano y largo plazo. Para cada período, la medida de efectividad del monitoreo se lleva a cabo mediante el uso de indicadores que permiten medir en el tiempo el cambio de la situación del manejo. En las tablas siguientes se presentan los indicadores propuestos para el seguimiento del subprograma de monitoreo del área. En el largo plazo, el subprograma de monitoreo suministrará información sobre la integridad ecológica del área intervenida y el nivel de transformación de los ecosistemas, o coberturas naturales. Cabe anotar que, los indicadores utilizados para el seguimiento de largo plazo utilizan una unidad de medida en % y se registra su avance cada tres (3) años.

Estudios dinámicos

Se refieren a los cambios de las poblaciones o de las comunidades de plantas en el tiempo y, por tanto, es indispensable tener al menos dos censos consecutivos provenientes de parcelas semipermanentes para efectuar los cálculos respectivos. Demografía. Ésta comprende el seguimiento de la mortalidad, la sobrevivencia y el ingreso o el reclutamiento de nuevos individuos. Igualmente, se pueden evaluar otras variables de la vegetación a través del tiempo, en relación con parámetros bióticos o abióticos que hipotéticamente afecten la dinámica natural de una población, una comunidad o un bosque, como la regeneración de algunas especies del bosque después de un evento de perturbación, los cambios en los patrones de distribución espacial entre censos periódicos, los patrones de dispersión y germinación de semillas, entre otros. Crecimiento diamétrico de los árboles.

El estudio del crecimiento diamétrico de los árboles es importante tanto para conocer el comportamiento de las especies individuales como el de todo el bosque. Cambios en la biomasa del bosque. La biomasa es una variable ideal para cuantificar los cambios de la vegetación a lo largo del tiempo, ya que permite hacer comparaciones directas entre individuos de porte y forma de crecimiento alejados entre sí varias potencias de diez (Londoño 2005). Es necesario realizar un seguimiento que tenga en cuenta aspectos estructurales, de composición y de dinámica, los cuales permitan establecer deducciones importantes acerca de las características ecológicas y sinecológicas, y del dinamismo y las tendencias del desarrollo futuro de las comunidades vegetales.

El monitoreo se complementará con recorridos de control y vigilancia permanentes a las áreas en proceso de restauración, basado en el acompañamiento de los vigías ambientales capacitados que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, beneficiados con la estrategia de “pagos por servicios ambientales-Banco2”.

CONCEPTO DE GREMIO

El término gremio (traducido del inglés ‘guild’) se define como un grupo de especies que explota la misma clase de recursos del medioambiente de una manera similar. El gremio agrupa especies que solapan significativamente en sus requerimientos de nicho, sin considerar la posición taxonómica (Root, 1967). Debido a que la luz es reconocida como el factor ambiental que presenta mayor variación, las especies forestales se clasifican en función a su respuesta a la variación de este recurso. Acompañando al gradiente del recurso



luz en el ambiente, las especies han desarrollado dos estrategias biológicas extremas básicas conocidas como esciofitismo o tolerancia a la sombra y heliofitismo o intolerancia (Whitmore, 1991). Las especies tolerantes a la sombra presentan tasas fotosintéticas bajas aún en intensidades lumínicas altas, un punto de compensación bajo, reducidas tasas de respiración en la oscuridad y bajo punto de saturación del aparato fotosintético a intensidades bajas de luz. Las bajas tasas de respiración a la oscuridad y consecuentemente el bajo punto de compensación lumínico, hacen posible que estas especies puedan mantener un balance positivo de carbono aún en muy bajas condiciones de iluminación (Bazzaz y Pickett, 1980; Finegan, 1993).

Las especies intolerantes a la sombra, cuando se encuentran con buena iluminación, presentan tasas fotosintéticas muy elevadas, un alto punto de compensación lumínico, y altas tasas de respiración en la oscuridad. Cuando las condiciones de iluminación no son adecuadas, su rendimiento fotosintético puede ser inferior al de las esciófitas y puede tolerar por muy poco tiempo un balance negativo de carbono resultante de las altas tasas de respiración en la oscuridad (Bazzaz y Pickett, 1980; Bjorkman, 1968; Fletcher et al., 1987). La tendencia hacia un interés en el rol de la adaptación de las especies a diferentes sitios de regeneración y crecimiento, obedece a estructurar grupos o gremios de árboles, como una necesidad de estrategia de manejo para conservar el bosque y también para contar con herramientas que permitan restaurar los bosques degradados. Las especies de un mismo gremio comparten no solamente patrones generales de regeneración natural y potencial de crecimiento, sino también de propiedades de madera y usos generales. El análisis de los gremios de especies forestales, al integrarse con los conocimientos de las gradientes que presentan los recursos y las condiciones del ambiente, permite una mayor comprensión de los bosques naturales y su dinámica (Finegan, 1996). El propósito de la clasificación de especies en grupos relativamente homogéneos es particularmente necesario porque muchas especies son representadas por muy pocos individuos en cualquier área de estudio.

Criterios para la determinación de gremios.

Hace varias décadas ya se intentaba definir a las especies del bosque en grupos con ciertas características comunes. En 1952, Corner (citado por Vásquez-Yanes, 1980), denominaba como “weed trees” o árboles maleza, a aquellos árboles que no forman parte de la vegetación madura, presentan un crecimiento extraordinariamente rápido, alcanzan la madurez en pocos años, producen numerosos propágulos latentes y tienen una vida muy corta en comparación con otras especies arbóreas de etapas posteriores. Por otro lado, Martínez-Ramos (1985) indica que la dinámica de los claros ha tenido un papel selectivo importante en definir los atributos de ciclos de vida de las especies arbóreas, las que pueden ubicarse en tres grandes grupos de especies: pioneras, nómadas y tolerantes, las que se detallan a continuación: Especies pioneras, son aquellos árboles que completan su ciclo de vida únicamente en los claros o ambientes de alta iluminación, desarrollándose en estos sitios desde semilla, donde probablemente los más longevos no pasan de 50 años. Estas especies se integran a la población con la germinación de las semillas en sitios de elevada intensidad lumínica recientes, generalmente mayores a 200 m².

Estos claros pueden colonizarse por medio de semillas de latencia prolongada y/o alta capacidad de dispersión (Budowski, 1963; Dawkins, 1966; Brokaw, 1984; citados por Martínez-Ramos, 1985). Especies nómadas, llamadas así por primera vez por Van Steenis en 1957. Tuvieron esa denominación porque parecen buscar claros como medio de subsistencia o regeneración. Varios hechos sugieren que estas especies sean demandantes de claros: • La estructura diamétrica de las poblaciones muestra carencia de individuos de tamaños intermedios; • Los individuos adultos tienden a encontrarse espacialmente agregados y los árboles progenitores tienden a mantener a su alrededor camadas de plántulas y juveniles, inhibidas que incrementan notablemente su crecimiento cuando ocurre un claro. Especies tolerantes, son aquellas que según Martínez-Ramos tienen larga vida, que nunca alcanzan el dosel superior y que no están condicionadas de manera estricta por los ambientes de alta iluminación para completar su ciclo de vida (argumentos que no son ciertos en términos absolutos y sobre las que hoy en día las investigaciones muestran lo contrario, con excepción de arbustos del sotobosque). Adicionalmente, este autor afirma erróneamente al aplicar este criterio generalizando que “los árboles tolerantes nunca alcanzan el dosel superior”. Hartshorn (1980), encontró en la Estación Biológica La Selva, que las especies del dosel superior presentan algún grado de heliofitismo y en los estratos inferiores las más comunes son las que toleran la sombra.

Sin embargo, al considerar la composición del bosque en términos de número de especies, se observa que la mayoría de los árboles corresponden a especies esciófitas, ya que un bosque maduro sin perturbaciones drásticas está compuesto en buena parte por especies maduras tolerantes en diferentes grados a la sombra. Clark y Clark (1987), citando a Budowski (1965) y Whitmore (1982) adoptan la terminología de agrupación basada en dos extremos: Especies pioneras, son aquellos árboles que dependen de las condiciones de alta luz en sitios talados o en claros naturales muy grandes. Dichas especies están compuestas por un número reducido, compartiendo un síndrome de características, tales como la producción de numerosas semillas pequeñas, crecimiento muy rápido y una longevidad relativamente corta. Se han venido utilizando otros términos como sinónimos tales como: especialistas en claros grandes (Denslow, 1980).

Especies no pioneras del bosque maduro, basadas en conceptos diversos de tolerancia y dependencia de claros. Es posible encontrar términos análogos utilizados por otros autores como: especialistas de claros pequeños (Denslow, 1980); especies persistentes (Coley, 1980; Brokaw y Foster, 1982); especies primarias (Swaine y Hall, 1983; Brokaw, 1985); especies parcialmente tolerantes a la sombra (Schulz, 1960) y especies tolerantes a la sombra (Whitmore, 1982). Clark y Clark (1992) aseveran en base a los criterios desarrollados por Swaine y Whitmore (1988) y Whitmore (1989) que solamente un grupo de los árboles de los bosques húmedos tropicales está claramente identificado y es el de las especies pioneras, caracterizadas por la alta fecundidad, semillas pequeñas, dependencia de aperturas grandes para la germinación, altas tasas de crecimiento, vida corta y alta mortalidad en la sombra. Para Finegan (1996) las especies de los bosques húmedos tropicales pueden clasificarse en dos gremios extremos análogos a las bases teóricas establecidas por las estrategias de las especies “r” y las especies “k”.

En el gremio de las especies heliófitas se encuentran aquellos árboles colonizadores y ocupadores de sitios abiertos, que producen diásporas en gran cantidad a edad precoz y



que este autor denomina como heliófitas efímeras. Dentro de este gremio, Finegan caracteriza a un grupo de especies cuya estrategia es menos extrema que las ya descritas y las denomina de heliófitas durables. El otro gremio corresponde a las esciófitas, que son aquellas especies de crecimiento lento, mayor inversión en la producción de estructuras permanentes y con semillas de tamaño mediano a grande.

Algunas Consideraciones Prácticas para la Determinación de Gremios en Especies Arbóreas

Resulta difícil determinar la clasificación de las especies arbóreas a través de ciertos indicadores prácticos, observables y fácilmente identificables, dentro de los gremios a que pertenezcan. Sin embargo, muchos de los aspectos a considerar, van a depender del conocimiento y vivencia de la persona en el bosque en cuestión. Los estudios recientes sobre regeneración de árboles en el trópico, se han concentrado en los gradientes de disponibilidad de luz (y consecuentemente a la formación de microambientes), particularmente en relación con la respuesta de las distintas especies a claros de diferentes tamaños. A partir de ello, es que algunos autores han definido la clasificación de las especies en función a los requerimientos de los claros de diferentes tamaños para la germinación y establecimiento de las especies (Hubbell y Foster, 1987).

Sin embargo, Clark y Clark (1987), sugieren que es más provechoso identificar los factores ambientales específicos que influyen en la regeneración de una especie, tales como la intensidad y la calidad de luz, el nivel de competencia de las raíces, la textura del suelo y la evasión a depredadores o patógenos. Posteriormente, en 1992, estos mismos autores sugieren que para entender la regeneración de árboles tropicales, se deben tomar en cuenta: Evaluación de los requerimientos para la germinación de plántulas y su establecimiento; Estudio de todas las clases de tamaño juvenil; Evaluaciones del desempeño en condiciones de micrositio sobre el ámbito de sitios ocupados por las especies; Observaciones de largo plazo, particularmente para el análisis de sobrevivencia y dinámica de micro hábitat; Comparación de especies en el mismo bosque.

CONCLUSIONES.

La identificación de grupos o gremios que determinan ciertos patrones en común entre las especies del bosque, es una necesidad como herramienta para el manejo del mismo, sin embargo, no es fácil y requiere mucho conocimiento del comportamiento de las especies. Asimismo, la clasificación es algo subjetivo y el número de gremios a los que se quiera adoptar es también una determinación que depende de quién lo haga. La existencia de gremios de árboles tropicales es un tema que crea controversias. Definitivamente existen claras y marcadas diferencias entre especies con relación a sus requisitos de regeneración, pero la pregunta es cuántos gremios existen (Hubbell y Foster, 1986a, citados por Hubbell y Foster, 1987).

El continuar manejando dos grandes gremios tal como fuera propuesto por Swaine y Whitmore en 1988, es poco preciso, dejando muchas lagunas para su aplicación como herramienta en el manejo de bosques, y más aún si es que se intenta definir gremios para aquellas especies de bosques tropicales, pero que presentan particularidades como son los

bosques de montaña o los bosques secos. Por otro lado, el denominar como gremio de especies persistentes a las heliófitas durables y a las esciófitas, no es adecuado porque todas las especies persisten en el bosque, como bien lo indica Finegan (1996). Por tanto, se considera conveniente depurar el amplio rango de especies con comportamientos muy marcados en un solo gremio, en la medida que esto sea necesario, como herramienta silvicultural. Es muy posible que, al encontrar una correlación entre los hábitos sexuales de las especies y los gremios, ayude en la determinación de gremios y consecuentemente en el manejo de bosques a nivel de ciertas especies. Un aspecto que resulta interesante para la clasificación de las especies en gremios es el relacionado con la Herbivoría, sin embargo, requiere de más estudio. Parte de los conocimientos necesarios para la definición de gremios, al margen de la indiscutible investigación, es posible rescatarla y sistematizarla de algunos baqueanos o materos, quienes tienen un “sólido” aunque empírico conocimiento de estas relaciones ecológicas.

En ambientes con una estación seca bien marcada, deben considerarse otros elementos de análisis como el espesor de la corteza, la profundidad de los suelos, la viabilidad de las semillas y otros. Estudios relacionados a las distribuciones diamétricas por especies son muy importantes para observar su abundancia a lo largo del ciclo de vida de las mismas. Teniendo en cuenta Estudios de vegetación y/o POMCAS de las cuencas Ranchería, Tapias y Cesar, La distribución diamétrica específica permitió inferir el gremio ecológico y por lo tanto las estrategias de reproducción y hábitos de crecimiento de las especies estudiadas a implementar en el proyecto de restauración.

Las especies *Cecropia peltata* y *Acacia* sp. Pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas efímeras. Las especies *Brosimum alicastrum*, *Astronium graveolens*, *Hura crepitans*, *Bursera simaruba*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Tabebuia rosea*, pertenecen al gremio de las heliófitas durables. Este estudio es preliminar y evidencia la necesidad de investigar sobre la fenología de especies de bosque seco y húmedo tropical, para conocer específicamente las particularidades de la reproducción y desarrollo de las especies presentes en bosques tropicales. Debido a que la luz es reconocida como el factor ambiental que presenta mayor variación, las especies forestales se clasifican en función a su respuesta a la variación de este recurso. Acompañando al gradiente del recurso luz en el ambiente, las especies han desarrollado dos estrategias biológicas extremas básicas conocidas como esciofitismo o tolerancia a la sombra y heliofitismo o intolerancia a la sombra (Whitmore, 1991).

Algunos autores de acuerdo al requerimiento de luz de las especies las han agrupado en tres gremios ecológicos bien diferenciados así: heliófitas, semi-heliófitas y umbrófilas. Especies heliófitas: son aquellas que completan su ciclo de vida únicamente en los claros o ambientes de alta iluminación, desarrollándose en estos sitios desde semilla, donde probablemente los más longevos no pasan de algunos años. Estas especies se integran a la población con la germinación de las semillas en sitios de elevada intensidad lumínica recientes, generalmente mayores a 200 m². Estos claros o potreros pueden colonizarse por medio de semillas de latencia prolongada y/o alta capacidad de dispersión (Budowski, 1963; Dawkins, 1966; Brokaw, 1984; citados por Martínez-Ramos, 1985). Especies semi-heliófitas: son aquellas que en sus etapas iniciales requieren de abundante sombra y con el transcurrir del tiempo van requiriendo mayor iluminación, tienen larga vida, pero que en



algunos casos no alcanzan el dosel superior, no están condicionadas de manera estricta por los ambientes de alta iluminación para completar su ciclo de vida. Especies Umbrófilas: también llamadas especies clímax en las cuales las semillas para germinar requieren de la sombra del bosque. Las plántulas pueden establecerse en la sombra y sobrevivir. Las plantas jóvenes son comúnmente encontradas debajo del dosel, son aquellas especies de crecimiento lento, con mayor inversión en la producción de estructuras permanentes y con semillas de tamaño mediano a grande. El no tener en cuenta estos gremios en los proyectos de restauración puede llevar a utilizar las especies en el momento menos oportuno generando altas tasas de mortalidad, mayor ocurrencia de plagas y enfermedades, estrés de las plantas y bajo desarrollo del material plantado.

15.5. Realizar la divulgación del proyecto en medios de prensa escrita y hablada:

El desarrollo de esta actividad busca generar mecanismos de información y retroalimentación permanente con la comunidad durante todo el proceso de ejecución del proyecto, antes, durante y al finalizar labores, los mecanismos de información planteados son:

- Instalación de vallas: estas contienen información detallada del proyecto, el diseño de las vallas estará acorde a los lineamientos del manual de imagen corporativa de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira.
- Publicación de video: Con este material se espera fortalecer la educación ambiental con las diferentes comunidades que tiene injerencia directa con el proyecto.
- Realizar cuñas radiales, perifoneo y artículo en el periódico: con esta estrategia se espera generar conciencia ambiental y tener una amplia cobertura regional sobre las acciones realizadas por las entidades para proteger el recurso hídrico y los ecosistemas

15.6. Realizar talleres de socialización y sensibilización ambiental:

Es fundamental la socialización del proyecto con los actores involucrados en el mismo, esto en aras de dar a conocer que se realizará con el proyecto, que resultados se esperan obtener con el mismo y de paso conocer del cumplimiento de las expectativas de los actores involucrados.

Es un espacio de intercambio de ideas y de motivación para capturar el interés de las comunidades y su permanencia en todo el tiempo del proyecto.

El proyecto tiene contemplado desarrollar 3 socializaciones a través de reuniones, esto con el fin que las comunidades conozcan todo lo concerniente al proyecto.

El proyecto tiene contemplado desarrollar la socialización a través de reuniones, esto con el fin que las comunidades conozcan todo lo concerniente al proyecto.

Teniendo en cuenta que las socializaciones se deben realizar antes, durante y en el cierre del proyecto. Se estará retroalimentando continuamente con la comunidad los logros como los limitantes en el avance del proyecto. Para el cierre del proyecto, se convocará a la



población objetivo a una reunión para la información y evaluación de los logros obtenidos y para motivarlos hacia la conservación y sostenibilidad del proyecto, así como hacia el cuidado del medio ambiente.

Se realizarán 10 talleres de sensibilización, para la sostenibilidad del proyecto, es decir para que la comunidad se apropie del cuidado y protección de las rondas hídricas a rehabilitar. La temática va enfocada hacia la sensibilización y adquisición de conocimientos sobre la importancia de los bosques de rondas hídricas, su funcionamiento y manejo comunitario de bosques.

Temática de los Talleres

- GENERALIDADES SOBRE VIVEROS FORESTALES
- CLASIFICACION DE VIVEROS FORESTALES
- EL AGUA EN EL VIVERO FORESTAL
- EL SUELO EN EL VIVERO FORESTAL
- DIVISION DE LA SUPERFICIE DE UN VIVERO
- SIEMBRAS
- RIEGOS
- ABONADOS ORGANICOS
- CONTROL DE MALEZAS
- TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN
- SUSTRATOS
- TÉCNICAS ADECUADAS DE REFORESTACION (IMPACTO A PREVENIR O MITIGAR , CRITERIOS AMBIENTALES, PRODUCCION MAS LIMPIA)
- REFORESTACIÓN (TIPOS DE REFORESTACION, ACTIVIDADES A DESARROLLAR, PLANTACION FORESTAL DE CARÁCTER PRODUCTOR)
- CAMBIO CLIMATICO
- USO, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE SECO TROPICAL

Se tiene programado capacitar a 50 personas con los talleres.

La mano de obra calificada encargada de orientar los talleres, estará a cargo de los profesionales de la asistencia técnica.

15.7. Generar acuerdos de conservación con las comunidades beneficiadas:

Se firmarán acuerdos con las comunidades que permitan empoderar a las mismas en la protección de las obras que se establecerán. Los acuerdos serán firmados por veredas beneficiarias por el proyecto, estos acuerdos llevarán el aval del presidente de las juntas de acción comunal y visto bueno del grupo de veeduría ciudadana conformado. El objetivo de estos acuerdos es garantizar el correcto manejo de los recursos invertidos y el cuidado de las obras realizadas, también se busca generar un mayor compromiso por parte de los beneficiarios y la corporación frente al tema del cuidado del entorno ambiental garantizando



con ello. La participación de los pobladores locales en beneficio de mejorar los servicios ecosistémicos que provee los ecosistemas estratégicos a intervenir.

En los acuerdos quedan plasmados los siguientes compromisos:

- Los beneficiarios velarán por el cuidado y conservación de los materiales utilizados en el cercado de protección del material vegetal sembrado.
- Los beneficiarios garantizarán el cuidado, manejo, y mantenimiento de las plantaciones establecidas, informarán en su momento cualquier aspecto que ponga en riesgo el sostenimiento de las mismas.
- Los beneficiarios se comprometen a participar activamente en todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto.
- Corpoguajira prestará la asistencia técnica permanente y el acompañamiento requerido para la ejecución de las actividades del proyecto. Ver anexo modelo de acta.

15.8. Realizar seguimiento:

Hace referencia al seguimiento del proyecto debido a que CORPOGUAJIRA contrata de acuerdo a la ley 80 y debe garantizar que los recursos se inviertan de la mejor manera para el cumplimiento de los objetivos.

En todas las actividades desarrolladas por el personal en campo, se garantizará que los técnicos y profesionales cumplan con la seguridad industrial que se requiera.

El seguimiento consiste en la recopilación y el análisis de información que se recopila a medida que se avanza en la implementación de un proyecto, cuyo seguimiento permitirá mejorar la eficacia y efectividad del proyecto y fortalecer la operación del proyecto, por ello es importante llevar a cabo las siguientes acciones: Identificar oportunamente las situaciones que se presentan en la operación del proyecto; Integrar oportunamente los informes y reportes correspondientes.

16. IDENTIFICACION DE BENEFICIOS DEL PROYECTO.

Con la implementación del proyecto de rehabilitación de ecosistemas forestales en la reserva forestal protectora (municipio de Maicao), se generaría los siguientes beneficios:

- Amplia variedad de flujo de bienes y servicios que beneficia a la sociedad y le agrega valor al bosque.
- Belleza escénica para la industria ecoturística

- Preservación del recurso hídrico del cual se benefician todos los sectores de la economía, particularmente el sector de hidroenergía, y el sector doméstico en general (restauración pasiva)
- La regulación de gases de efecto invernadero que beneficia a la comunidad nacional e internacional
- La conservación de suelos que mantiene su productividad y reduce riesgos
- La disponibilidad de material genético (germoplasma) para la investigación científica
- La provisión de productos alimenticios y medicinales
- Incremento de la cobertura vegetal en el paisaje
- Reducción de la Erosión
- Protección de suministros y nacimientos de agua
- Generación de hábitat rico para la vida silvestre
- Generación de una mayor seguridad alimentaria
- Se reduciría la perdida de la Biodiversidad
- Incremento de las reservas de carbono
- Mejoramiento de la capacidad de adaptación

17. INDICADORES DE GESTIÓN Y PRODUCTOS.

Se encuentran anexo a la cadena de valor del proyecto y en la ficha MGA.

18. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

18.1. Identificación, planificación, formulación e implementación del proyecto

El proyecto tiene como objetivo general, la rehabilitación de ecosistemas forestales en la reserva forestal protectora Montes de Oca con especies forestales amenazadas haciendo énfasis en coberturas vegetales intervenidas a través de procesos de sucesión temprana en apoyo con la comunidad, en pro de esta razón es necesario la capacitación de los habitantes de las zonas adyacentes al proyecto y obviamente de los usuarios del mismo.

18.2. Estrategia de Participación Comunitaria

La IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACION COMUNITARIA SOBRE ESTABLECIMIENTO, DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS AMENAZADAS, EL CAMBIO CLIMATICO Y GESTIÓN DEL RIESGO EN LA JURISDICCIÓN DEL AREA BENEFICIADA POR EL PROYECTO, busca generar herramientas educativas a través de diferentes medios y enfoques dirigidas a la población, de una forma clara y fundamentada, sobre la conservación de los bosques y el cambio climático, comunicando eficazmente los problemas derivados del mismo y las posibilidades de afrontarlo individual y colectivamente. Aún con los esfuerzos institucionales que hace Corpoguajira, la inclusión de la dimensión ambiental en los diferentes escenarios regionales requiere de un acompañamiento y liderazgo permanente implementando los lineamientos establecidos en la Política Nacional de educación ambiental. Bajo esta orientación la Corporación a través de los diferentes procesos de educación ambiental iniciados los años anteriores viene presentando alternativas de acciones oportunas y



eficaces, que permitan promover el uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente a partir de la educación ambiental formal, no formal e informal. Uno de los objetivos de la educación ambiental es que los individuos y las comunidades deben comprender la complejidad del ambiente natural, y de la interacción de los factores biológicos, físico-químicos, sociales, económicos, políticos y culturales para que se adquieran los conocimientos, valores, actitudes, destrezas y habilidades que les permitan participar de manera responsable, ética, afectiva en la previsión de la problemática en los cambios climáticos; desde esta perspectiva, el proyecto se justifica en desarrollar el sentido de responsabilidad y solidaridad, para garantizar la conservación, preservación, mejoramiento del ambiente y adaptación al cambio climático.

En particular, en cuestiones de Cambio Climático, los actores sociales comunitarios, perciben la problemática como ajena a sus acciones puntuales, lo que requiere propuestas e iniciativas para la mitigación del Cambio Climático a través de socializaciones con actividades como talleres, reuniones con expertos, entre otras, generando nuevos espacios participativos y fortaleciendo los ya existentes, desde el ámbito de la Educación Ambiental formal y no formal, para la gestión ambiental local de esa problemática. La incorporación de la educación sobre el cambio climático y el medio ambiente se adapta al contexto local. Las lecciones sobre los principales temas relativos al cambio climático, como el calentamiento global, el efecto invernadero y los desastres relacionados con el clima, no son suficientes. En las comunidades en riesgo se deben desarrollar estrategias y prácticas de adaptación local para abordar la reducción del riesgo de desastres, la preparación para emergencias y otras opciones sostenibles para el desarrollo que sean pertinentes a nivel local. Un enfoque significativo que esté centrado en los habitantes y que sea participativo.

Tomando como referencia las necesidades descritas anteriormente, es necesario promover la articulación efectiva desde el SINA con estrategias para el fortalecimiento de los procesos de incorporación de la educación ambiental, en los demás sistemas asociados al desarrollo de la Política Nacional de EA: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, y Sistema Nacional de Cambio Climático. Si bien la problemática de Cambio Climático (CC) necesita de acuerdos internacionales, se puede hacer mucho para mitigarlo desde el cambio de actitudes y hábitos en las comunidades, al igual que desde una gestión ambiental de su lugar a través de la capacitación de los habitantes, en el marco de la Educación Ambiental. Las comunidades formadas ambientalmente, pueden identificar acciones puntuales, modos de realizarla, agentes preparados para ello, tiempos posibles y otras cuestiones, para ir caminando en pos de mitigar los efectos del cambio climático a nivel local y regional.

En cada centro poblado del área de influencia del proyecto teniendo en cuenta una planificación se divulgará por medios escritos para obtener una buena asistencia. Los aislamientos se realizarán con propietarios de los predios y el restante con las juntas de acción comunal presentes en el área de interés. Para los talleres es necesario contar con profesionales en Ingeniería Forestal, trabajo Social, sociología, agronomía, y Tecnólogos agropecuarios o en Recursos Naturales, los cuales realizarán charlas, presentación de videos donde se realice la importancia de la restauración de la regeneración natural en áreas degradadas como alternativa de desarrollo y sostenibilidad ambiental para las cuencas descritas en el proyecto.



Se espera un cambio en la mentalidad de los habitantes, por medio de sensibilización y opciones de trabajos directos, los cuales generaran un ingreso extra en sus actividades cotidianas.

Concertación:

Se establecerá la firma de Actas de compromiso entre el propietario del predio y el Director General de Corpoguajira, lo anterior con el fin de garantizar la apropiación de los habitantes de las comunidades beneficiadas del proyecto, la ejecución de las labores culturales de establecimiento y mantenimiento de plantaciones y así mismo la conservación, cuido y respeto por los materiales utilizados en los diferentes predios una vez sean aislados con alambre púas y postes.

Sostenibilidad del proyecto

La realización del proceso de protección en 54 kilómetros con postes y alambre de púa de las 328 hectáreas, donde se dará inicio al proceso de restauración, en poteros y áreas intervenidas de las microcuencas ubicadas en ecosistemas estratégicos de las veredas ubicadas en la reserva forestal protectora (municipio de Maicao-Departamento de La Guajira), para controlar los agentes tensionantes (agrícola y pecuario), en busca de la rehabilitación de ecosistemas degradados con el fin de proseguir con el manejo sostenible y recuperación, tendrá un alto nivel de sostenibilidad ya que se realizará seguimiento continuo por parte de los usuarios del proyecto (veeduría ciudadana), ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y de los funcionarios de Corpoguajira quienes reportarán los daños o reparaciones necesarias para la protección de las mismas, estos rubros serán financiados por el MADS y Corpoguajira.

Se establecerán veedurías ciudadanas para el seguimiento y buen manejo de las cercas de protección y procesos de restauración activa realizados (siembras), que unidas a las auditorías que realizará el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS y los diferentes Entes de control, darán seguridad del buen desempeño de las mismas.

La permanencia de los procesos de sensibilización ambiental hacia la comunidad en general es garantizada por la apropiación y entendimiento de la necesidad de un desarrollo sostenible por parte de los pobladores, motivada por las necesidades locales y que involucra misionalmente las entidades territoriales del orden nacional, en la búsqueda de este desarrollo. Esto se constituye en una herramienta de verificación para la continuidad de los procesos adelantados en materia ambiental. De igual forma las instituciones gubernamentales y no gubernamentales están llamadas a enfilar sus baterías -acciones y recursos- a cumplir con su responsabilidad de entregar el fruto de su trabajo a la sociedad. Y en todo el país se cuenta con cada uno de los que conforman el SINA para facilitar este trabajo y multiplicarlo, esto como el principal mecanismo para empezar el proceso de implementación de estrategia específica para abordar temas de educación ambiental, restauración de bosques, cambio climático con sus efectos y oportunidades, garantizando la continuidad en gestión de proyectos y la adopción de una política regional para la atención de la problemática. La corporación a través de su plan de acción destinará



recursos para impulsar el desarrollo de proyectos y así, fortalecer la educación ambiental en su jurisdicción. La educación es un proceso que dura toda la vida, ya teniendo las bases conceptuales de la educación ambiental y se contextualice en cada departamento, esta se debe convertir en una disciplina que crezca en conocimientos y experiencias cada día.

Corpoguajira, propenderá antes fondos de financiación y la utilización de recursos propios, con la gestión de recursos financieros para llevar a cabo actividades relacionadas con el mantenimiento de las especies forestales establecidas bajo la estrategia de restauración activa, así mismo para las labores de monitoreo de las áreas en proceso de restauración y en la medición de individuos ubicados en las parcelas permanentes.

19. BIBLIOGRAFIA

Andrade, V. y Galeano, G. 2015. La palma amarga (*Sabal mauritiiformis*, arecaceae) en sistemas productivos del Caribe Colombiano: estudio de caso en Piojó, Atlántico. *Acta biol. Colomb.* 2016;21(1):141-150. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v21n1.47280>.

Ausdel, S. 2009. Pasture, profit, and power: An environmental history of cattle ranching in Colombia, 1850-1950. *Geoforum* 40 (5): 707-719.

Baslev, H., Kahn, F., Millan, B., Svenning, J. C., Kristiansen, T., Borchsenius, F., Pedersen, D. & W. Eiserhardt. 2011. Species diversity and growth forms in tropical American palm communities. *Botanical Review*. doi:10.1007/s12229-011-9084-x

Brieva, E.A. 2005. Estudio de la biología reproductiva y ecológica de la polinización de *Sabal mauritiiformis* (Palmae): en el municipio de Sincelejo, Costa Caribe Colombiana. Universidad de Sucre.

Endress, B., D. Gorchov & R. Noble. 2004. Non-timber forest product extraction: Effects of harvest and browsing on an understory palm. *Ecological Applications*. Oregon. USA. 14 (4): 1139-1153.

Galeano, G., Bernal, R., Isaza, C., Navarro, J., García, N., Vallejo, M.I & Torres, C. 2010. Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas. *Ecología en Bolivia* 45(3): 85-101.

CUDESAC, CARSUCRE. 2007. Plan de Manejo de la Palma Amarga. Sincelejo: Corporación Unificada para el Desarrollo Ecológico, Económico, Social y Ambiental de Colombia- Corporación Autónoma Regional de Sucre, 79. Pág.

Galeano, G., & Bernal, R. 2010. Palmas de Colombia. Guía de Campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 688 p.

García, L. y Botina, J.R. 2011. *Sabal maurittiformis*. En: CVC-FUNAGIA (ED). Planes de manejo para la conservación de 22 especies focales de plantas en el departamento del Valle del Cauca, Cali, Colombia.

Henderson, A. 1995. The palms of the Amazon. Oxford University Press, New York.



Ideam et al., 2015. Mapa de ecosistemas de Colombia, escala 1:100.000.

Isaza, C., Bernal, R. and Howard, P. 2013. Use, Production and Conservation of Palm Fiber in South America: A Review. *J Hum Ecol*, 42(1): 69-93. Página 52 de 52 Jones, D. L. 1999. Palmeras del mundo. Omega

Linares, E., Galeano, G., García, N. y Figueroa, Y. 2008. Fibras vegetales empleadas en artesanías en Colombia. Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y artesanías de Colombia.

López, R. 2008. Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. *Revista Colombia Forestal* 11: 215-231.

Macía, M. J., Armesilla, P., Paniagua-Zambrana, N., Pardo-de-Santayana, M., Cámaras-Leret, R., Villalba, S. and Balslev, H. 2011. Palm Uses in Northwestern South America: A Quantitative Review. *Bot. Rev.* 77:462–570

Martinez-Balleste, A., Martorell, C. and Caballero, J. 2008. The effect of Maya traditional harvesting on the leaf production, and demographic parameters of *Sabal* palm in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology and Management* 256:1320–1324.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Universidad Nacional de Colombia. 2015. Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia. Bogotá, Colombia.

Pintaud J.-C., G. Galeano, H. Balslev, R. Bernal, F. Borchsenius, et al. 2008. Las palmeras de América del Sur: diversidad, distribución e historia evolutiva. *Rev. per. biol.* 15(supl. 1): 7-29.

Pulido, M.T., Caballero, C., 2006. The Impact of shifting agriculture on the availability of non-timber forest products: the example of *Sabal* yapa in the Maya Lowlands of Mexico. *Forest Ecology and Management* 222, 399–409.

Rodriguez –Buritica, S., Orjuela, M. A. y Galeano, G. 2005. Demography and life history of *Geonoma orbigniana*: An understory palm used as foliage in Colombia. *Forest Ecology and Management* 211: 329–340.