

**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: RECUPERACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES EN EL SECTOR DE LOS BARRIALES  
MUNICIPIO DE EL MOLINO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**

**EL MOLINO**

**2021**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>4</b>
<b>2. NOMBRE DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. COHERENCIA DEL PROYECTO CON LA POLITICA PÚBLICA.....</b>	<b>5</b>
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 (2020-2031).....	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”.....	6
3.6 Plan de Desarrollo municipal de El Molino 2020 – 2023 ““+ OPORTUNIDADES + PROGRESO”.....	6
<b>4. ANALISIS DE ACTORES O INVOLUCRADOS. ....</b>	<b>7</b>
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ARBOL DE PROBLEMAS.....</b>	<b>8</b>
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
6.1 Objetivo General. ....	16
6.2 Objetivos específicos. ....	16
<b>7. ANTECEDENTES.....</b>	<b>16</b>
7.1 Antecedentes Nacionales .....	16
7.2 Antecedentes de proyectos similares en el Departamento de La Guajira. ....	17
<b>8. JUSTIFICACION.....</b>	<b>18</b>
<b>9. LOCALIZACION .....</b>	<b>19</b>
<b>10. POBLACION AFECTADA Y OBJETIVO. ....</b>	<b>29</b>
<b>11. DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO .....</b>	<b>31</b>
<b>12. METAS Y PRODUCTOS.....</b>	<b>31</b>



13.	<b>COSTOS DEL PROYECTO .....</b>	31
14.	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....</b>	31
15.	<b>METODOLOGIA DE LAS ACTIVIDADES .....</b>	31
	Realizar la plantación en ecosistemas estratégicos: .....	31
	Realizar la asistencia técnica: .....	36
	Realizar la protección de coberturas vegetales en proceso de recuperación: .....	36
	Establecer el montaje de parcelas de monitoreo: .....	39
	Realizar la divulgación del proyecto en medios de prensa escrita y hablada: .....	50
	Realizar talleres de socialización y sensibilización ambiental: .....	51
	Generar acuerdos de conservación con las comunidades beneficiadas: .....	52
	Realizar seguimiento: .....	52
16.	<b>IDENTIFICACION DE BENEFICIOS DEL PROYECTO. ....</b>	53
17.	<b>INDICADORES DE GESTION Y PRODUCTOS. ....</b>	53
18.	<b>SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO. ....</b>	53
	Identificación, planificación, formulación e implementación del proyecto .....	53
	Estrategia de Participación Comunitaria .....	54
19.	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	56



## 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.

La cuenca alta del río Cesar es la segunda más importante en el departamento de La Guajira después de la cuenca del río Ranchería debido al análisis de factores hidrológicos, físico-biótico, socio cultural, tecnológico, económico, político e institucional que posee cada una.

El río Cesar nace en la Sierra Nevada de Santa Marta a una altura aproximada de 1800 m.s.n.m., el cual recorre aproximadamente 79.706 kilómetros en el Departamento de La Guajira, pasando por los municipios de San Juan del Cesar, El Molino, Villanueva, Urumita y La Jagua del Pilar; ocupando así un área de aproximadamente 178.197,79 hectáreas; de igual forma separa la Sierra Nevada de la Cordillera de los Andes, en particular la Cordillera Oriental; siguiendo su curso al sur, desde las tierras altas de la cuenca hacia la depresión Momposina donde cambia de rumbo hacia el oeste, formando una de las ciénagas más importantes del país, la Ciénaga de Zapatosa.

En la Serranía del Perijá se encuentran varias subcuencas abastecedoras de agua correspondientes a los ríos El Molino, Villanueva, Quemaos-Quebrapalos, Urumita-Mochó y Marquezote, los cuales desembocan en el río Cesar

En la actualidad estas subcuencas presentan una tendencia creciente de deterioro ambiental por pérdida de la cobertura vegetal protectora; que ha sido afectada enormemente por la tala indiscriminada de sus bosques con el fin de aumentar las fronteras



Era. 7 No. 12-15

Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778

Telefax: (5) 7274647

[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)

Laboratorio: (5) 7285052

Fonseca: Teléfonos: (5) 7756500

Línea de atención gratuita: 018000954321

Riohacha - Colombia



agrícolas y el incremento de la ganadería extensiva, presentando una gran susceptibilidad a fenómenos de erosión hídrica.

Con el deterioro ambiental el nivel del recurso hídrico disminuye y por ende también disminuye la cantidad de agua que alimenta el cauce del río Cesar que es el principal afluente entre La Guajira y El Cesar lo que puede originar una disminución en la calidad de vida de las familias riveras asentadas sobre la margen de este río.

5

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.

Con el desarrollo del presente trabajo se pretende iniciar acciones para recuperar la cobertura vegetal de la Región los barrales, municipio de El Molino-La Guajira, conllevar a la regeneración natural espontánea y paisajística del Municipio.

## 2. NOMBRE DEL PROYECTO.

RECUPERACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES EN EL SECTOR DE LOS BARRIALES, MUNICIPIO DE EL MOLINO, 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:** 2. 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).



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



**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.

6

### 3.3 Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR (2020-2031)

**LINEA ESTRATEGICA:** Línea 2. Gestión integral de los recursos naturales y el ambiente para el desarrollo sostenible de La Guajira.

**OBJETIVO ESTRATEGICO:** Manejar de manera sostenible los recursos naturales y el ambiente 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.

**PROGRAMA:** Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos

### 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 2022:** 89 Hectáreas = 3%

**Aporte a la meta del Plan de Acción:** 100 Hectáreas =100%, en el cumplimiento de la meta para el año 2022.

### 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.

**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 El Molino 2020 – 2023 ““+ OPORTUNIDADES +



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

## PROGRESO”.

**Línea estratégica:** Bosques Biodiversidad y Ambiente y desarrollo Sostenible.

**Objetivo priorizado:** Conservación de la biodiversidad y sus servicios Ecosistémicos:

**Indicador de bienestar:** Realizar cuatro (4) jornadas de reforestación. Recuperar el Río Cargabarro, y sus afluentes.

7

### 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
		PUBL	PRIV			Pos	Neg	
Nacional	MADS	X		Cooperante	Contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables.	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 supervisión
Municipal	Municipio de El Molino La Guajira	X		Cooperante	Garantizar bienestar en la población	X		Aportar recursos financieros y ejecutar el proyecto
Otros	Población local sector Los Barrales		X	Beneficiarios	Mejores condiciones ambientales	X		Participación y Veeduría
Nacional	Entidades Públicas,		X	Beneficiario	Mejoramiento progresivo y sostenible de	X		Participación activa



Cra. 7 No. 12-15

Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778

Telefax: (5) 7274647

[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)

Laboratorio: (5) 7285052

Fonseca: Teléfonos: (5) 7756500

Línea de atención gratuita: 018000954321

Riohacha - Colombia

empresas del sector productivo				su quehacer institucional y responsabilidad frente al medio ambiente		
<b>Otros</b>	grupos sociales: JAC, ONGS, EMPRESAS LOCALES.	<b>X</b>	Cooperante	Mejores condiciones ambientales	<b>X</b>	Técnica y de veeduría
	Escuelas cercanas al sector Los Barrales	<b>X</b>	beneficiarios	Protección de los bosques riparios sector Los Barrales	<b>X</b>	Participación activa

8

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ARBOL DE PROBLEMAS.

En la actualidad en el Río Cargabarros y sus afluentes, incluido el Manantial, que hacen parte de la cuenca del río Cesar y es uno de los principales atractivos del Municipio, existe una tendencia creciente de deterioro ambiental por pérdida de área de bosque, que ha sido afectada enormemente por la tala de árboles, quema para la expansión agrícola y en el caso del Manantial el asentamiento de animales que llegan a beber agua, presentando una gran susceptibilidad a secamiento por el pisoteo de los animales. La deforestación, la disminución del área boscosa y el uso inadecuado del recurso hídrico, ofrece un escenario degradado de la base natural, afectando significativamente la composición biológica y pérdida creciente de su riqueza genética.

El Río Cargabarros y sus afluentes están ubicados en la parte media alta del Municipio del Molino, presenta poca protección en ambas márgenes, permitiendo el acceso de ganado vacuno y presencia antrópica para la generación de actividades agrícolas, ocasionando mayor deterioro en el ecosistema circundante.

### 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

ra. 7 No. 12-15

Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778

Telefax: (5) 7274647

[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)

Laboratorio: (5) 7285052

Fonseca: Teléfonos: (5) 7756500

Línea de atención gratuita: 018000954321

Riohacha - Colombia



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 volcanismo, 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 régimenes 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 desarrolla, 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 un disturbio.

### ***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-Pastur 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



Cra. 7 No. 12-15

Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778

Telefax: (5) 7274647

[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)

Laboratorio: (5) 7285052

Fonseca: Teléfonos: (5) 7756500

Línea de atención gratuita: 018000954321

Riohacha - Colombia

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 voleos 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.

12

### **Ganadería**

Magnitud: áreas afectadas por la presencia de semovientes en áreas sucesionales dentro del manantial y márgenes del río Cargabarras

Frecuencia: Constante

Intensidad: Fuerte

### **Incendios forestales**

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

Frecuencia: Constante

Intensidad: Fuerte en áreas que colindan con fajas protectoras del río Cargabarras

### **Magnitud del problema:**





Extensas áreas afectadas por la ocurrencia de incendios forestales en periodos de verano y presencia de semovientes que para el sector de los Barriales, márgenes del río Cargabarro, corresponden a unas 175 Hectáreas aproximadamente.

13

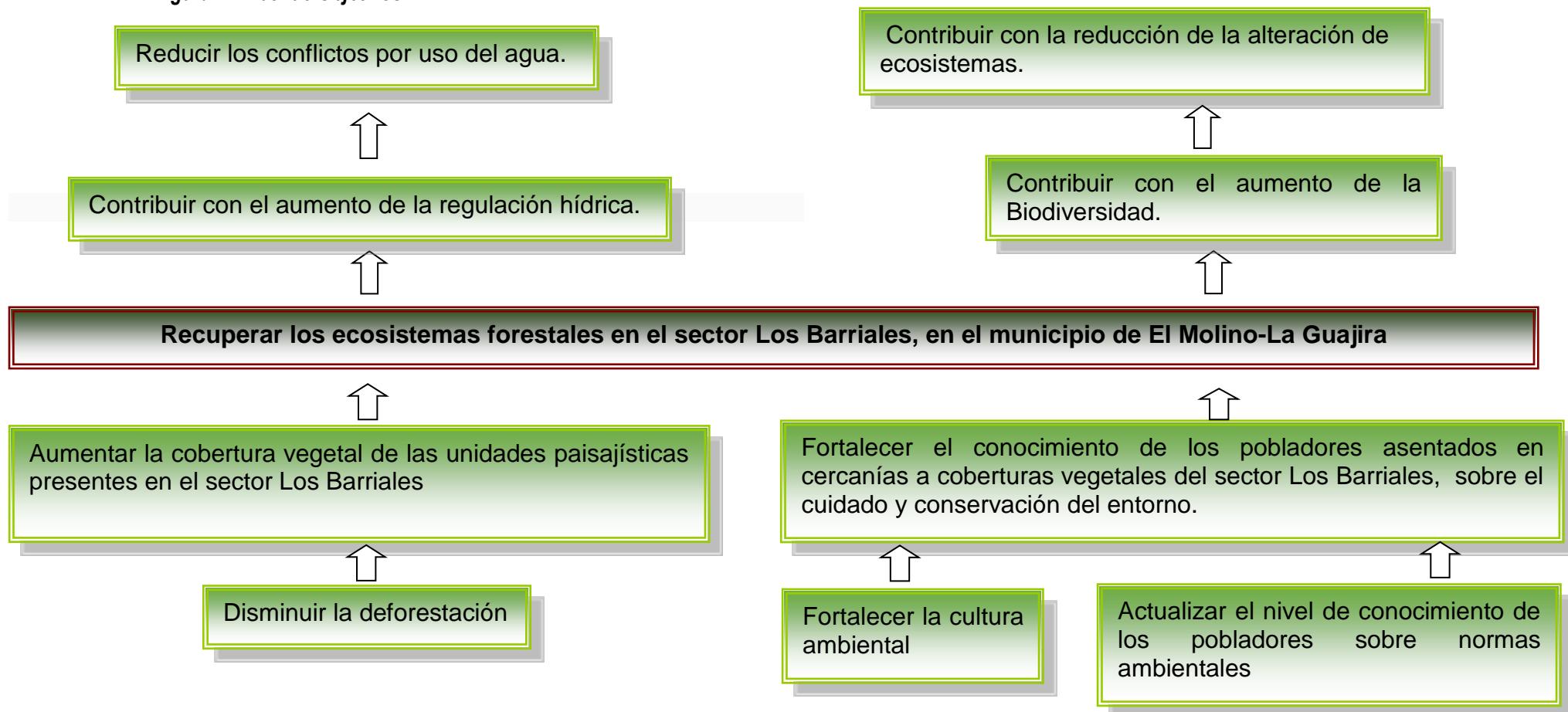


Cra. 7 No. 12-15  
**Teléfonos:** (5) 7282672 / 7275125 / 7286778  
Telefax: (5) 7274647  
[www.corpoguajira.gov.co](http://www.corpoguajira.gov.co)  
**Laboratorio:** (5) 7285052  
**Fonseca:** Teléfonos: (5) 7756500  
**Línea de atención gratuita:** 018000954321  
**Riohacha - Colombia**

Figura 1. Árbol de Problemas



Figura 2. Árbol de Objetivos





## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo General.

Recuperar los ecosistemas forestales en el sector Los Barrales, en el municipio de El Molino-La Guajira

### 6.2 Objetivos específicos.

- Aumentar la cobertura vegetal de las unidades paisajísticas presentes en el sector Los Barrales
- Fortalecer el conocimiento de los pobladores asentados en cercanías a coberturas vegetales del sector Los Barrales, 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 han sido capacitados por la Corporación en ocasiones anteriores, 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 Nacionales

De acuerdo con estimaciones recientes, los ecosistemas boscosos comprenden un área estimada de 63'886.012 has., que equivale a 56,05% de la superficie del país<sup>1</sup> (Ideam, 2001). El país ocupa el séptimo lugar en el mundo con mayor área de cobertura de bosques tropicales (FAO, 1999)<sup>2</sup> , que representa el 6,42% de la oferta total para América del Sur Tropical y el 1,5% de los bosques del mundo. En sus bosques se ubica una gran proporción la biodiversidad del país, la cual representa entre el 10% y el 15% de la existente a nivel global, con tan sólo 0,77% de la proporción terrestre mundial. Los puntos focales de biodiversidad en Colombia son la región del oriente amazónico (cuenca del alto Caquetá), los bosques húmedos tropicales del Chocó, en la región Pacífica y región tropical de los Andes, incluyendo la Sierra Nevada de Santa Marta. En estos bosques se encuentra alrededor de 45.000 especies de plantas vasculares, un número sólo superado por Brasil a

<sup>1</sup> Se entiende por ecosistemas boscosos aquellos espacios naturales que presentan elementos árboreos entre 30% y 100% del total del área de cobertura vegetal.

<sup>2</sup> Según la Evaluación de los Bosques del Mundo 1995 –publicado por la FAO (1999), los países con mayor cobertura de bosques naturales tropicales son: 1. Brasil (546'239.000 has.); 2. R.I. del Congo (109'203.000 has.); 3. Indonesia (103'666.000 has.); 4. China (99'523.000 has.); 5. Perú (67'378.000 has.); 6. México (55'278.000 has.); 7. Colombia (52'862.000 has.). Nótese la diferencia entre los datos de la FAO y los más recientes del Ideam, registrados al principio de la sección.



nivel global; además, Colombia es el séptimo país que contiene la mayor parte de la “frontera forestal” del globo (Ideam, 2001; WRI, 1997).

En Colombia se desarrolló un programa denominado el Plan Verde de Colombia, mediante este programa se establecieron cerca de 87.000 has. de bosques protectores en el periodo 1999-2002. Éste es el mayor programa de reforestación realizado en el país; su diseño y realización se basaron en una tradición de cerca de 30 años en materia de programas de reforestación comunitaria para la protección de microcuencas. (RODRIGUEZ, Manuel 2015).

## **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 Hato Nuevo, 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 Hato Nuevo 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.

Los afluentes del río Cargabarros en el municipio de El Molino, presentan el problema de deterioro de bosques de ronda hídrica; es por ello que siguiendo las recomendaciones dadas en el plan nacional de restauración de ecosistemas se aborda el proyecto de recuperación de los bosques riparios.

La importancia de la ejecución de este proyecto radica en que, el río Cargabarros, es tributario del río Cesar, afluente principal del acueducto del municipio de El Molino-La Guajira. La recuperación 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 recuperación de los bosques priorizados en el sector de Los Barrales, 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 ronda hídricas.

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

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 El Molino, Villanueva y Urumita, donde ofertan carne de especies silvestres como venados, armadillos, zainos, guatinajas, ñeques y guacharacas.

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

## 9. LOCALIZACION

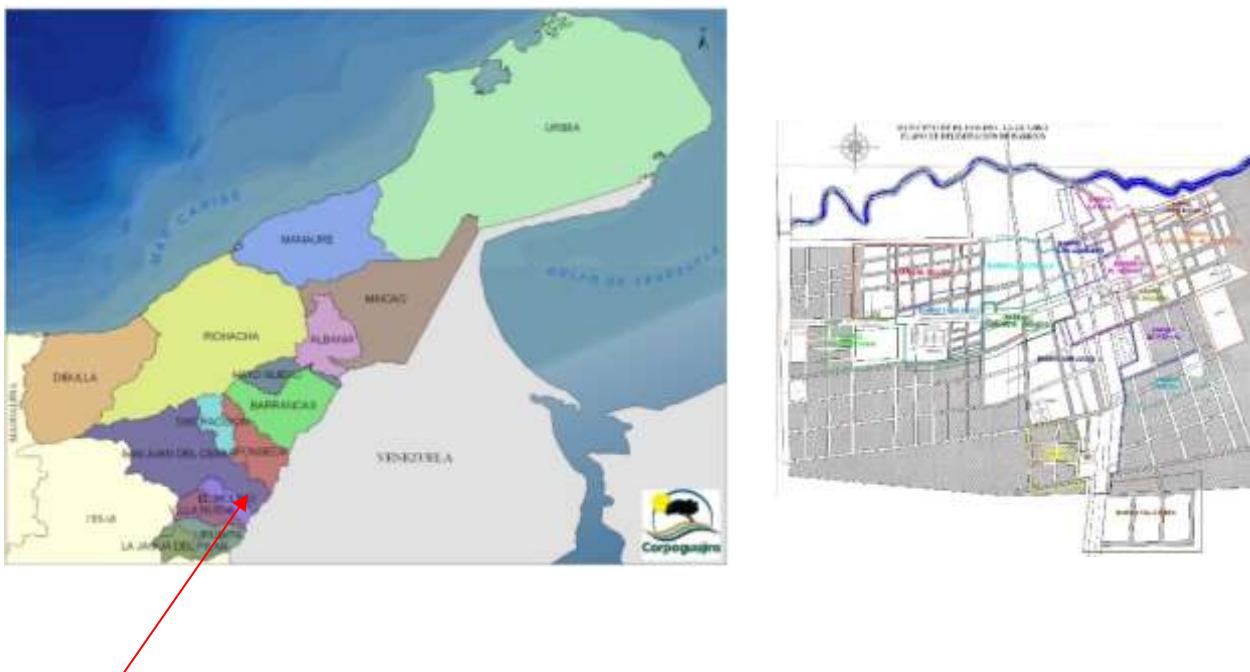


Figura 1. Mapa áreas a intervenir (municipio de Maicao, departamento de La Guajira)

### El Molino

Nombre del municipio: El Molino

NIT: 800092878-0

Código DANE: 44110

Gentilicio: Molinero



## DESCRIPCIÓN FÍSICA

El Municipio de El Molino está localizado en la parte Sur del Departamento de La Guajira, sobre las llanuras centrales entre la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta. Tiene una extensión de 190 Km<sup>2</sup>, más un área concedida por la Asamblea Departamental, en la Ordenanza No. 039 del 2001, la cual le pertenecía al Municipio de San Juan del Cesar, en cumplimiento de la voluntad popular expresada por los moradores de la región, a través de la Consulta Popular.

Sus coordenadas geográficas son: Latitud Este 73°, Longitud Norte 11° 30' y una Altura de 240 m.s.n.m.; limita al Nor – Occidente, con el Municipio de San Juan del Cesar, al Sur con el Municipio de Villanueva y al oriente con la hermana República de Venezuela.

Límites del municipio: Límites: al norte con el Municipio de San Juan del Cesar; al sur, con el Municipio de Villanueva; al este, con la República de Venezuela; y al oeste, con el Municipio de San Juan del Cesar.

Extensión total: 190 KM<sup>2</sup>

Extensión área urbana: 1.5 KM<sup>2</sup>

Extensión área rural: 188.5 KM<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): Altura de 240 m.s.n.m.

Temperatura media: El Municipio por poseer diferentes áreas topográficas, cuenta con climas cálidos templados y fríos, variando su Temperatura entre 16° y 34° Centígrados, según la altura sobre el nivel del mar.

Distancia de referencia: 150 Km de Riohacha

## LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Municipio de El Molino – La Guajira, está localizado en la parte Sur del Departamento de La Guajira, sobre las llanuras centrales, entre la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta. Los límites municipales fueron establecidos por la Ordenanza No. 015 de 1989 y en la misma hace referencia de los límites municipales.

ESTE: Con la República de Venezuela. OESTE: Con el Municipio de San Juan del Cesar, determinados por la Ordenanza No.028 de 1972, Artículo 6°, Ordinal "C". NORTE: Con el Municipio de San Juan del Cesar. SUR: Con el Municipio de Villanueva, partiendo del punto equidistante entre los límites de la frontera con la República de Venezuela, punto que se identifica con la coordenada geográfica X = 1'658,000, y = 1'137,000, de aquí en adelante siguiendo la abscisa hasta encontrar la altura máxima del Cerro Templado; luego bajando al arroyo de La Tentación, aguas abajo pasando por San Pablo y el nacimiento del arroyo El Pital; es este hasta el camino de penetración Villanueva, de la frontera hasta su



intercepción con el río Villanueva; desde donde se desprenderá la línea recta que sigue por la Loma del Plan de Gómez y el sitio denominado Ruperto hasta encontrar el arroyo la Saharita hasta llegar al río Cargabarro de El Molino; por este último hasta el límite oeste con el Municipio de San Juan del Cesar, en la región denominada Las Ilusiones.

Tiene una extensión de 190 Km2, más un área concedida por la Asamblea Departamental, establecida en la Ordenanza No. 039 del 2001, área que le pertenecía al Municipio de San Juan del Cesar, Esta Ordenanza se da en cumplimiento de la voluntad popular expresada por los moradores de la región, a través de la Consulta Popular. Sus coordenadas geográficas son: Latitud Este 73°, Longitud Norte 11° 30' y una Altura de 240 m.s.n.m.; limita al Nor – Occidente, con el Municipio de San Juan del Cesar, al Sur con el Municipio de Villanueva y al oriente con la hermana República de Venezuela. Geográficamente se encuentra localizado en la parte plana, denominada la “Subregión del Valle del río Cesar”, su sistema montañoso está comprendido por la Serranía del Perijá. Las coordenadas planas extremas del rectángulo en que está enmarcado el municipio se describen en el siguiente cuadro:

Coordenadas Planas de Ubicación de El Molino

NOROESTE NORESTE

X = 1'116,000 X = 1'139,000

Y = 1'678,000 Y = 1'678,000

SUROESTE SURESTE

Extensión total: 190 KM2 Km2

Extensión área urbana: 1.5 KM2 Km2

Extensión área rural: 188.5 KM2 Km2

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): Altura de 240 m.s.n.m.

Altura promedio sobre el nivel del mar del casco urbano es de: 240 metros.

El municipio de El Molino tiene seis (6) Veredas distribuidas de la siguiente manera:

AREA RURAL	EXTENSIÓN (Has)	PORCENTAJE AREA RURAL
------------	-----------------	-----------------------

Alrededores del Casco Urbano	8229	43.4%
------------------------------	------	-------

El Manantial	798	4.2%
--------------	-----	------

EL Bejuco	354	1.8%
-----------	-----	------

Los Barriales	1544	8.1%
---------------	------	------

La Unión	1396	7.3%
----------	------	------

El Portón	6604	34.8%
-----------	------	-------

ÁREA RURAL TOTAL	18925	100%
------------------	-------	------

## ASPECTOS BIOFÍSICOS

### RELIEVE

El relieve del municipio se presenta con desigualdades en su formación, o sea con pendientes diferentes. La morfología del territorio está caracterizada principalmente por las estribaciones de la Cordillera Oriental, más exactamente por el área de la Serranía del



Perijá que presenta jurisdicción municipal y las llanuras que separan la Serranía del Perijá con la Sierra Nevada de Santa Marta; posee alturas que van desde los 150 m.s.n.m. hasta los 2,200 m.s.n.m.

**Textura del suelo:** Para el suelo se evalúan las características de permeabilidad, aceptándose un coeficiente máximo permisible de 107 cm/s. Para condiciones óptimas de ubicación del relleno sanitario se deberán tener mejores terrenos como: arenoso – limoso pesado, franco-limo-arcilloso, arcillo-limoso-liviano, en tercer término, los arcillolimosos por ser permeables.

#### **Espesor del suelo:**

Mayor de 10 metros: óptimo

Espesor 10-5 metros: aceptable

Espesor 5-2 metros: no aceptable

**Pendiente del terreno:** La pendiente del terreno óptima para el manejo del relleno será entre 3% y el 12%.

**Reacción del suelo o pH:** Las condiciones óptimas las tienen los terrenos con un pH mayor a 6.0.

**Subsistema físico - biótico**

## **CLIMATOLOGÍA**

La información relacionada en este tema, corresponde a una extrapolación general de características climáticas que registra la Estación La Paulina, del IDEAM, la más cercana al municipio.

## **TEMPERATURA**

Las isotermas correspondientes al Municipio de El Molino registran temperaturas de doce (12) grados centígrados (°C) en la parte montañosa y veintisiete (27) grados centígrados (°C) en la parte plana, donde presenta un clima cálido y seco característico del Litoral Atlántico y en especial del sur del Departamento de la Guajira.

## **PRECIPITACIÓN**

El régimen de lluvias por lo general es muy discontinuo, siendo períodos más lluviosos los meses de mayo y junio para el primer semestre de cada año y en el segundo período del año los meses de agosto hasta noviembre. Los promedios anuales de la precipitación sólo llegan de 800 a 1,000 mm, en el sector plano. Para la parte montañosa que es bastante reducida, no aumenta mucho el régimen pluvial. La humedad relativa es baja (de 68% – 72%).

Un fenómeno particular que se presenta con la climatología del lugar, es que en los períodos de lluvia se presentan granizadas muy perjudiciales para los cultivos.



## **VIENTOS**

En la época seca los vientos que soplan son los vientos alisios del noreste con velocidades de 5 a 10 Kilómetros por hora. Cuando comienzan a soplar los vientos alisios, la intensidad o brillo solar es más fuerte, porque toda formación de nube es arrastrada por las fuertes brisas, ocasionando la prolongación de las lluvias.

## **AIRE**

El criterio de contaminación del aire mide el efecto que pueda provocar la localización y el manejo de los residuos sólidos sobre la calidad del aire en el área de influencia. Es necesario considerar los aportes de vías de transporte, fuentes de producción de los residuos y vías de acceso sobre áreas pobladas circundantes.

## **RECURSOS HÍDRICOS**

La cuenca del río El Molino posee un rendimiento promedio de 15 litros / kilómetros; un caudal promedio de 100 litros / segundo y un caudal utilizable para el acueducto del 24%; es decir, 24 litros / segundo. Se observa un deterioro generalizado de las fuentes hídricas superficiales; las principales fuentes de contaminación en orden de afección son contaminación por pesticidas, erosión que enturbia las aguas y los desechos.

El río atraviesa parte del casco urbano. De este se derivan dos acequias denominadas, la acequia del pueblo, que lo atraviesa por la mitad, y la acequia la Gómez.

## **LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RÍO EL MOLINO SON:**

### **AFLUENTES DEL RÍO EL MOLINO:**

Arroyo Juvenil; Arroyo Don Diego; Arroyo EL Pital; Arroyo El Bejucos; Arroyo Las Delicias; Arroyo Costa Rica; Arroyo el Astillo; Arroyo La Unión; Arroyo La bija; Arroyo La Tentación; Arroyo El Capuchino; Acequia la Gómez; Acequia el Pueblo; Arroyo el Jorobado; Arroyo el colorado; Arroyo El Manantial; Arroyo de Piedra; La Gran china.

**CANALES:** Acequia de El Pueblo

### **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 las áreas protegidas regionales Distrito de Conservación de suelos serranía del Perijá.

## 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 xerofitía 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 la cuenca del río Cargabarras, se pueden encontrar parches de vegetación representativa del bosque seco en el mejor estado de conservación, correspondientes a relictos de bosques secundarios que se mantuvieron debido a sus condiciones topográficas, y no pudieron ser intervenidos por los colonos que se asentaron en la zona.

## FLORA

### COMPOSICIÓN Y BIODIVERSIDAD

En áreas de bosque seco del municipio de El Molino, 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.

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.

### ESPECIES AMENAZADAS DE EXTINCIÓN

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 IUCN.

#### **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.

#### **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.

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

Esta planta, está principalmente asociada a las zonas xerofíticas contiguas a la parte baja del río Cargabarras, 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.

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 el área a restaurar, así como en todas las zonas de bosque tropical seco. 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.

#### **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.

### **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 Vitozz 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 (Vittoz & 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 (Vittoz & 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 zoocoria, 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 extraer 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 el sector de Los Barriales, cuenca del río Cargabarras, 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 de declaratoria del Distrito de Conservación de Suelos, elaborado por Corpoguajira en el año 2020.

### **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 el sector de Los Barrales, se encuentran en estados sucesionales tempranos e intermedios donde predominan especies tales como *G. ulmifolia*, *X. aromatica*, *C. americana*, *C. alliodora*, *T. chrysanthra* 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 campesinas; 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 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.

### POBLACIÓN

El Municipio de El Molino está ubicado en el Departamento de La Guajira, pertenece a la región Caribe subregión Sur, está clasificado como municipio de categoría sexta, posee una extensión de 242 kilómetros cuadrados lo cual corresponde a un 1,2% del área total del departamento, posee una densidad poblacional de 36,07 habitantes por kilómetro cuadrado.

### POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE EL MOLINO

Total, población en el municipio	8.728
Porcentaje población municipal del total departamental	0,9%
Total, población en cabeceras	6.017
Total, población resto	2.711

Total, población hombres	4.432
Total, población mujeres	4.296
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	5.449
Población ( 59 años) - población inactiva	3.279

Fuente: Ficha Municipal DNP

Descripción de la Red de Drenaje Constituida principalmente por la vertiente hidrográfica del río El Molino que proviene de la Serranía del Perijá, única cuenca hidrográfica y de gran importancia. El río El Molino nace en cerro “Pintao”. Desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Cesar, tiene una longitud aproximada de 27 Kilómetros. El drenaje del río es de tipo paralelo. El río atraviesa parte del casco urbano. De este se derivan dos acequias denominadas, la acequia del pueblo, que lo atraviesa por la mitad, y la acequia la Gómez. Los principales afluentes del río El Molino son:

1. La Costa Rica 4.
2. El Manantialito
3. 7. La Gran china
4. 2. La Unión
5. 5. Don Diego
6. 8. El Colorado
7. 3. La Juvenil
8. 6. La Tentación

Usos y Manejo del Agua La importancia del río El Molino, se materializa en que es la única fuente de agua que abastece al acueducto municipal y a la vez contribuye a que la actividad agrícola y pecuaria se desarrolle por todo su trayecto o recorrido. Las regiones que mejor disfrutan los servicios de agua son las veredas del Portón y los Barriales.

Los problemas de disponibilidad de agua se presentan con mayor intensidad en época de verano, comprendiendo los primeros meses de cada año, desde enero hasta abril, el veranillo de San Juan, que cubre los períodos de junio y julio.

Si bien es cierto que las fuentes de agua en el municipio no son muy abundantes, complica lo anterior, el que las labores agropecuarias se ejecutan sin ninguna clase de planificación del uso del agua. Las áreas que se surten de riego por gravedad en cultivos, lo realizan de manera abierta y sin tener en cuenta las necesidades de agua para determinado cultivo. Además de esto, para el verano la captación de agua en el río El Molino para las acequias es bastante crítico, originándose conflictos por la escasez o falta de agua en las regiones planas, ya que los agricultores de estas zonas, permanentemente se quitan el servicio de agua el uno al otro en forma arbitraria; no se respetan los turnos de riego. Estos casos son comunes cuando se saca agua para alimentar las acequias La Gómez, El Pueblo y El Manantial.

También es oportuno mencionar que las regiones de las Tablitas, el Hornito, y la Trampa, se surten de agua de la quebrada el Manantial. Pero este en época de verano, disminuye su caudal por lo que se requiere alimentarlo con el río El Molino por medio de acequia.



El recurso hídrico en el municipio cada día se siente más comprometido en el casco urbano y rural. No existe ningún estudio para prever en el futuro la disponibilidad, calidad, demanda y tipo de uso del agua.

## 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.	100 ha
	320200504 árboles nativos sembrados.	55.000 árboles
3202014 servicio de educación informal en el marco de la conservación de la biodiversidad y los Servicio ecosistémicos.	320201400 personas capacitadas	120 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 el sector de Los Barriales, municipio de El Molino.

La información cartográfica a generar en las áreas objeto de procesos de restauración, se realizarán 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.

### **Realizar la plantación en ecosistemas estratégicos:**

Con el proyecto, se dará inicio al proceso de recuperación en 100 hectáreas en ecosistemas forestales en el sector de Los Barriales, municipio de El Molino-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 100 hectáreas, en la el sector de Los Barriales, cuenca del río Cargabarros, en el municipio de El Molino-La Guajira, se realizará a través del establecimiento de especies forestales nativas amenazadas y propias del bosque seco. (550 árboles/hectárea).

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).

El sector de Los Barriales (municipio de El Molino) 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 cincuenta (550) 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 recuperar 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 DCS serranía del Perijá, 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	<i>Aspidosperma Polyneuron</i> Müll	Casi amenazada
Guayacan de bola	<i>Bulnesia Arborea</i> Engl.	En peligro
Corazón fino	<i>Platymiscium Pinnatum</i>	En peligro
Puy	<i>Tabebuia bililgi</i>	Casi amenazada
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L	Vulnerable
Guayacán negro	<i>Guaicum officinale</i>	En peligro
Ébano	<i>Libidibia Ebano</i>	En peligro
Olla de mono	<i>Lecythis minor</i> ,	En peligro
Caracolí	<i>(Anacardium excelsum)</i>	Casi amenazada
Camajon	<i>Sterculia apetala</i>	Vulnerable
Laurel	<i>Nectandra sp</i>	Vulnerable
Polvillo	<i>Handroanthus billbergii</i>	Preocupación menor
Cañaguate	<i>Tabebuia pentaphyllea</i>	Sin amenaza
Guamo de rio	<i>Inga edulis</i>	Sin amenaza

## OTRAS ESPECIES

Caoba	<i>Swietenia macrophyla</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 y pesada de grano fino. Albura 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 proteíco 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.
Algarrobo	<i>Cynometra</i> sp.	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	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	La madera se usa en ebanistería, en construcción rural y en fabricación de canoas. Las semillas son comestibles.
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> 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.	<i>Tabebuia coralibe</i> Standl.	La madera de esta especie se emplea en la fabricación de muebles, pisos y objetos torneados.
Cañahuate, Guayacán Amarillo, Araguaney	<i>Tabebuia chrysantha</i> G. Nicholson	Carpintería, leña, reforestación ambiental (protección y conservación de rondas hídricas y cuencas hidrográficas), paisajismo, cerca viva y agroforestería.
Polvillo	<i>Tabebuia ochracea</i> (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	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Maderable, chapas, aglomerados, sombrío, reforestación ambiental (protección y conservación), paisajismo.
Fresno	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	La madera de esta especie se emplea en la fabricación de muebles, gabinetes, tornoería, chapas, contrachapados, acabado, de interiores, ebanistería
Vara de gonzalo	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> 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 25% 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

**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.

**Realizar la protección de coberturas vegetales en proceso de recuperación:**

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.**

DISEÑO DE AISLAMIENTO		Costo Unitario \$	
1. Distancia entre postes mts.	2,0		
2. Distancia pie amigos mts.	30,0		
3. Hilos alambre	5,0		
4. # Postes/KM	500	23.200	
5. # Postes Piamigo/KM	33	23.200	
6. Rollos alambre/KM	14	212.000	
7. Grapas/km en kg.	14	8.500	
8. Costo por Jornal		56.700	
9. Costo Transp. mayor ( % de insumos)	12%		
10. Herramientas (2% M.O.)	2%		
11. Perímetro a aislar / ha (ML)	166		
IPC proyectado 2022 (0% de MO e insumos)			
		METAS TOTALES	
		17	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	14,0
Rollos de Alambre / Ha	14,0

Número de hilos	5,0
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	2,3

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 (5) es pertinente 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 el sector de Los Barriales, mediante recorridos y apoyo en el SIG de Corpoguajira, se pudo identificar, que la longitud a requerir aproximadamente es de 17 kilómetros.

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

- Postes inmunizados con sales CCA (Cobre-Cromo y Arsénico).
- Proceso de inmunización de la madera por inmersión 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.

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 el sector de Los Barriales, municipio de El Molino.

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 el sector de Los Barriales y veredas cercanas; 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 recuperar este ecosistema estratégico en el sector de los Barriales, 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.

#### **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 Canadá & 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 tres meses después de la siembra en parcelas permanentes utilizando el método de transeptos y estableciendo la siguiente metodología.

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

Parcelas de 50m x 50m Fustales (2.500m<sup>2</sup>):

Parcelas de 5 x 5 metros  
Latizales:

Parcelas de 2 x 2 metros  
Brinzales:



1 parcela a establecer de 50 m x 50 m (2.500 m<sup>2</sup>)

El sitio de trazado de la parcela de seguimiento y monitoreo se determinará 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.

La parcela está distribuida de la siguiente manera.

<b>PARCELAS PERMANENTES.</b>	
Municipio	Numero de parcelas.
El Molino	1 parcela permanente.
<b>TOTAL</b>	<b>1 parcela permanente.</b>

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

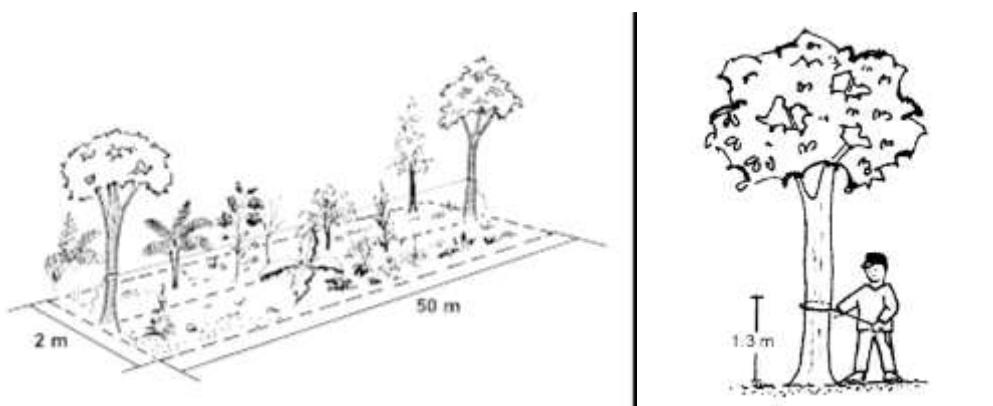
inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación del área, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad (Villareal et al. 2006).

### 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 x 5 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 árboles 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 de 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	Ipf (Área basal relativa, cobertura relativa, densidad relativa)	IPF (Área basal relativa, cobertura relativa, densidad relativa)	Rangel-Ch 1997 y Velazquez
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 usuarios capacitados beneficiarios del proyecto

## 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 los 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 m<sup>2</sup>.

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 microhábitat; 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 m<sup>2</sup>. 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.

#### **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



### **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 rutas hídricas a rehabilitar. La temática va enfocada hacia la sensibilización y adquisición de conocimientos sobre la importancia de los bosques de rutas 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.

#### **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.

#### **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 los informes y reportes correspondientes.

## **16. IDENTIFICACION DE BENEFICIOS DEL PROYECTO.**

Con la implementación del proyecto de recuperación de ecosistemas forestales en el sector de Los Barrales (municipio de El Molino), 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 GESTION 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.**

### **Identificación, planificación, formulación e implementación del proyecto**

El proyecto tiene como objetivo general, la recuperación de ecosistemas forestales en el sector de Los Barrales 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.



## 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 realizaran 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, cuidado 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 17 kilómetros con postes y alambre de púa de las 100 hectáreas (restauración activa y pasiva), donde se dará inicio al proceso de restauración, en potreros y áreas intervenidas de las microcuencas ubicadas en ecosistemas estratégicos de la vereda Los Barrales (municipio de El Molino-Departamento de La Guajira), para controlar los agentes tensionantes (agrícola y pecuario), en busca de la recuperación 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 Corpoguajira y La Alcaldía municipal de El Molino.

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,



supervisión por parte de Corpoguajira 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 mauritiiformis*. 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 orbignyana*: An understory palm used as foliage in Colombia. *Forest Ecology and Management* 211: 329–340.