

Plan de Manejo y Conservación del *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR”



2020

Plan de Manejo y Conservación del *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR

Versión 2020

DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES

DRN

LUIS FERNANDO SANABRIA MARTÍNEZ

Director General

RICHARD GIOVANNY VILLAMIL MALAVER

Director Técnico DRN

JOHN EDUARD ROJAS ROJAS

Coordinador Grupo de Biodiversidad DRN

CESAR ALBERTO TALERO

Ing. Forestal Grupo de Biodiversidad DRN

CORPORACIÓN AUTÓNOMA

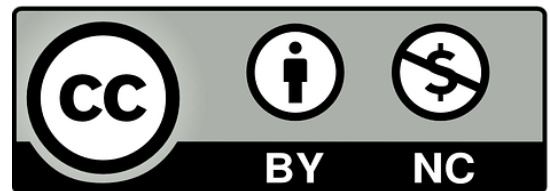
REGIONAL DE CUNDINAMARCA CAR

2020

Los textos de este documento podrán ser utilizados total o parcialmente siempre y cuando sea citada la fuente.

**Corporación Autónoma Regional de
Cundinamarca
Bogotá-Colombia
Diciembre 2020**

Este documento deberá citarse como:
Corporación Autónoma Regional de
Cundinamarca CAR. 2018 PLAN DE MANEJO
Y CONSERVACIÓN DEL *Podocarpus oleifolius*
D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la
Jurisdicción CAR. 98 p.



2020. Plan de Manejo y Conservación del *Podocarpus oleifolius* D. Don Ex Lamb (*Podocarpus oleifolius*) en la jurisdicción CAR. Todos los derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	9
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	General.....	11
2.2	Específicos.....	11
3	GENERALIDADES DE LA ESPECIE	12
3.1	Taxonomía.....	12
3.2	Descripción botánica.....	14
3.2.1.	Fenología.....	21
3.2.2.	Ecología.....	22
3.2.3.	Fisiografía y suelos.....	23
3.2.4.	Especies vegetales asociadas	23
3.2.5.	Estructura y crecimiento de los boques naturales.....	23
3.2.6.	Arquitectura de los árboles.....	24
3.3	Propagación.....	24
3.3.1	Recolección y almacenamiento de semillas.....	24
3.3.2	Tratamientos pregerminativos y germinación	24
3.3.3	Métodos de propagación	25
3.3.4	Micropagación.....	27
3.3.5	Manejo de viveros y plantaciones.....	27
3.3.6	Micorrización.....	29
3.3.7	Establecimiento de plantaciones:	29
3.4	Usos	29
3.5	Distribución.....	29

TERRITORIO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

Bogotá, D. C. Avenida La Esperanza # 62 - 49, Centro Comercial Gran Estación costado Esfera, pisos 6 y 7



3.5.1	Distribución natural.....	29
3.5.2	Distribución Potencial	30
3.5.3	Colecciones botánicas en Cundinamarca	32
4	ESTADO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS	33
5	MARCO SOCIOPOLÍTICO	36
	5.2 Descripción del contexto Sociopolítico del área	38
6	MARCO LEGAL.....	40
7	METODOLOGÍA.....	42
8	DIAGNOSTICO DE LA ESPECIE EN LA JURISDICCIÓN CAR.....	44
9	PLAN DE ACCIÓN.....	47
9.1	Marco Operativo.....	47
10	PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA	63
11	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO).....	66
12	BIBLIOGRAFÍA.....	68
13.	ÍNDICE DE SIGLAS	72
14.	ANEXOS.....	91

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ficha Taxonómica	14
Tabla 2. Meta 1.....	50
Tabla 3. Presupuesto.....	64
Tabla 8. Instituciones Fuentes públicas y privadas probables de apoyo al plan.....	65
Tabla 5. Cuadro de seguimiento y evaluación de la implementación del Plan de Manejo y Conservación del pino colombiano (P. oleifolius).	67

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Árbol de Problemas	35

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1 Hojas Individuos maduros de <i>Podocarpus oleifolius</i>	16
Fotografía 2 Detalle Hojas Jóvenes <i>Podocarpus oleifolius</i>	17
Fotografía 3 Detalle Hojas Jóvenes <i>Podocarpus oleifolius</i>	17
Fotografía 4 Detalle envés hojas <i>Podocarpus oleifolius</i>	18
Fotografía 5 Inflorescencia de <i>P. oleifolius</i>	18
Fotografía 6 Detalle inflorescencia de <i>P. oleifolius</i>	19
Fotografía 7 Arquitectura de <i>P. oleifolius</i>	19
Fotografía 8 Panorámica individuo joven de <i>P. oleifolius</i>	20

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Municipios con distribución Potencial.....	91
Anexo 2 Clave Taxonómica tomada al pie de la letra del Documento “ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DE LAS PODOCARPÁCEAS ANDINAS EN COLOMBIA, 1998” MARÍN, A. 1998. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL. SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA. 143 P y según la Autora adaptado de Torres (1998).....	94

1 INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) establece dentro del Plan de Acción Cuatrienal 2016-2019 el Proyecto No 4 "Estado de los Recursos naturales" que consiste en "Realizar investigación, monitoreo, análisis, espacialización y modelamiento de los recursos agua, suelo, flora, fauna y atmosférico, aplicando metodologías estandarizadas y/o validadas, para la planificación, protección, conservación, ordenamiento, seguimiento y control ambiental, en el Territorio CAR" (CAR, 2016: Tabla 39, pág. 191)[1]

Dentro de este proyecto se encuentra la META 4.5 “Implementar el cien por ciento (100%) de las acciones priorizadas para seis (6) especies de fauna o flora (amenazadas y/o invasoras) con Planes de Manejo y/o conservación formulados, y la elaboración de Planes de Manejo e implementación de medidas de Manejo y/o conservación priorizadas para cuatro (4) especies de fauna o flora (amenazadas y/o invasoras) y/o Ecosistemas”. (CAR, 2016: Tabla 39 Proyecto 4 pág. 191) [1]

Es bajo la meta anterior que se elabora el presente documento, que contiene el “PLAN DE MANEJO Y CONSERVACION DEL *PODOCARPUS OLEIFOLIUS* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR” la cuál es una especie silvestre amenazada incluida en la Resolución 192 de 10 de Febrero de 2014 [2] y en el que se consignan los aspectos básicos sobre la especie en cuanto a ecología, distribución, estado de amenaza, importancia, propagación, entre otros, los cuales son el punto de partida para la formulación de las estrategias y líneas de acción con miras a asegurar la conservación y propagación de la especie en el medio natural.

Este documento se encuentra inmerso dentro de la Política Nacional de Gestión de la Biodiversidad y servicios ecosistémicos (PNGIBSE) la cual establece el marco, las estrategias y la orientación de los instrumentos ambientales de gestión, esto es las políticas, normas, planes y proyectos para la conservación de la biodiversidad [3]

Tiene como eje central el presente documento, además de las características propias de la especie en aspectos biológicos y ecológicos, lo establecido por la Estrategia Nacional para la Conservación de plantas del Instituto de Investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt, respecto a la estrategia de conservación (Investigación, Monitoreo y Manejo de Información Conservación in situ y ex situ Uso y Manejo de Plantas Educación y Concientización Pública, Fortalecimiento y Cooperación Inter-institucional) así como la implementación de la estrategia (Estructura Operativa, Seguimiento y Evaluación, Financiación). (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH, 2001) [4]

Este texto se debe consolidar como herramienta y punto de partida para la toma de decisiones y ejecución de acciones inmediatas, propendiendo al desarrollo de estrategias regionales y permitiendo a la Corporación lograr una óptima gobernanza de los recursos naturales de la jurisdicción.

Finalmente, el conocimiento de la especie *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) y sus características, es fundamental para implementar estrategias para asegurar la conservación de las especies con base en el conocimiento de su distribución, la evaluación del estado actual de las poblaciones y la identificación de las presiones y las amenazas a la especie forestal.

2 OBJETIVOS

2.1 General

Elaborar el Documento “PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR” para generar estrategias para la conservación de la especie.

11

2.2 Específicos

- Determinar la distribución potencial y real de la especie *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR.
- Conocer el estado (diagnóstico) de las poblaciones de la especie *Podocarpus oleifolius* D. con relación aspectos que afecten su permanencia en el entorno natural.
- Identificar fuentes semilleras de la especie *Podocarpus oleifolius* D Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR.
- Implementar estrategias y acciones de conservación de la especie *Podocarpus oleifolius* D. para prevenir la extinción de esta y mantener o aumentar las poblaciones naturales.
- Establecer las estrategias y el Plan de Acción para la Conservación de la Especie.

3 GENERALIDADES DE LA ESPECIE

3.1 Taxonomía.

La familia Podocarpaceae “es una de las familias de coníferas (después de Pinaceae) más numerosas, con aproximadamente 185 especies” (Farjon, 2001, citado en Stark, 2005:1). [5].

Se reconocían anteriormente siete géneros (Dallimore y Jackson, 1923), siendo *Podocarpus sensu latu* y *Dacrydium sensu latu* los más numerosos. Actualmente se reconocen 18 géneros debido, principalmente a la investigación que se ha realizado sobre la familia, tanto en morfología (Buchholz y Gray, 1948a; 1948b; 1948c; Gray y Buchholz, 1948; Gray y Buchholz, 1951a; 1951b; Gaussen, 1976; Page, 1989; 1990; Möller et al., 2000; Mill et al., 2001), como en estudios de ADN (Kelch, 1997; 1998; Conran et al., 2000; Kelch, 2002; Sinclair et al., 2002 (Autores citados en Stark, D, 2005:1 Estudios taxonómicos y filogenéticos de las especies de Podocarpus del Caribe y América Central, DARIAN MESRIAM STARK SCHILLING, 2005 Valdivia CHILE).[5].

Adriana Marín Vélez en el libro “Ecología y Silviculturas de las Podocarpáceas Andinas en Colombia, 1998” (Departamento de Investigación Forestal. Smurfit Cartón de Colombia. 143 p) hace un recuento de la historia de la nomenclatura de la familia y del cual se extrae textualmente lo siguiente:

- Richard en 1826 diferenció la división Coniferae en los grupos primarios Abietinae, Cupressinae y Taxinae. Diez años después Lindley redujo la división a solo dos grupos, Pinaceae y Taxaceae, con fundamento en las características de los frutos femeninos: mientras en Pinaceae eran bien conformados, en Taxaceae se mostraban imperfectos. En 1847 Enlidcher propuso la división de Taxaceae en Taxeae y Podocarpeae, éstas últimas con las subfamilias Podocarpoideae y Podocarpineae (Stiles, 1912; Gaussen, 1973). Trabajos posteriores de varios botánicos, y en especial de Stiles (1912), definieron para la familia Podocarpeae los géneros *Phyllocladus* con una sola especie, *Podocarpus* con 62 especies, *Dacrydium* con 16 especies, *Saxegothaea* con una especie, *Microcachrys* con una especie y *Pherosphaera* con dos especies.
- Con anterioridad al trabajo de Stiles, Pilger e, 1903 había dividido el género *Podocarpus* en cinco secciones: *Dacrycarpus*, *Microcarpus*, *Nageia*, *Stachycarpus* y *Eupodocarpus* (Stiles, 1912; Gaussen, 1973). Posteriormente, en 1926, este autor desagrega la familia Podocarpaceae de la subfamilia Podocarpoideae y establece en ella siete géneros: *Pherosphaera* (*Microstrobos* Gard. and Johns), *Microcachrys* Hook. E, *Saxegothaea* Lindl., *Daaydium* Soland. ex G. Forst., *Acmopyle* Pilger, *Podocarpus* L'Herit. ex Pers. y *Phyllocladus* L. C. and A. Rich. (Dallimore y Jackson, 1967).
- Buchholz y Gray (1948a) dividen el género *Podocarpus* en ocho secciones: *Afrocarpus*, *Dacrycarpus*, *Eupodocarpus*, *Microcarpus*, *Nageia*, *Polypodiopsis*, *Stachycarpus* y *Sundacarpus*.
- Gaussen (1973, 1974) eleva a la categoría de género tres de estas ocho secciones (*Stachycarpus*, *Afrocarpus* y *Dacrycarpus*) y suprime una.

- De Laubenfels (1969a, b) separó el género *Podocarpus* en: *Podocarpus*, *Decussocarpus*, *Prumnopitys*, *Dacrycarpus* y *Falcatifolium*; además incluyó el género *Afrocarpus* como una sección del nuevo género *Decussocarpus*, para un total de 12 géneros. Hasta esa época la familia Podocarpaceae, se conocía en Colombia por tres especies y una variedad, ubicadas todas en el género *Podocarpus*, pero a partir de la revisión hecha por De Laubenfels se estableció la presencia de los géneros *Podocarpus*, *Prumnopitys* y *Decussocarpus*.
- Quinn (1982) redefine el género *Dacrydium* Sol. Ex Lamb., dejando en él 16 especies; las otras ocho especies que lo constituían fueron asignadas a *Lepidothamnus* Phil., *Lagarostrobos* C. J. Quinn, gen.nov y *Halocarpus* C.J. Quinn, gen. nov. Finalmente este autor presenta una clave para los 14 géneros de la familia Podocarpaceae, propuestos hasta ese momento.
- De Laubenfels (1985) subdivide el género *Podocarpus* en dos subgéneros: *Podocarpus* y *Foliolatus*, cada uno con nueve secciones que reúnen a 41 y 53 especies, respectivamente.

En Colombia el subgénero *Podocarpus* está representado por dos secciones: *Pratensis* (*P. oleifolius* y *P. oleifolius* var. *Macrostachyus*) y *Nemoralis* (*P. magnifolius*, *P. guatemalensis*, *P. guatemalensis* var. *allenii*)

- De Laubenfels (1987) eleva a la categoría de género la sección *Nageia* y la divide en varias secciones, entre ellas *Nageia*, *Polypodiopsis* y *Afrocarpus*, ubicando la especie *Decussocarpus rospigliosii* en la sección *Polypodiopsis* con el nuevo nombre de *Nageia rospigliosii*. Page (1988) le da nivel de género a *Afrocarpus*, *Nageia* y *Retrophyllum*, hasta ese momento consideradas secciones del género *Nageia*.
- Hill y Pole (1992), confirman los resultados de Page (1988), y para el caso de Colombia, el *Decussocarpus rospigliosii*, sinónimo de *Nageia rospigliosii*, se propone transferir a *Retrophyllum rospigliosii*.

Actualmente se reconoce en la flora colombiana la existencia de ocho taxones de la familia agrupados en tres géneros. *Podocarpus* con tres especies y dos variedades, *Prumnopitys* con dos especies y *Retrophyllum* con una especie (Torres,1988); ellas son:

- *Podocarpus oleifolius* D don ex Lambert
- *Podocarpus oleifolius* var. *Macrostachyus* (Parl) Buchholz & Ray
- *Podocarpus magnifolius* Buchholz & Ray
- *Podocarpus guatemalensis* Standley
- *Podocarpus guatemalensis* var *allenii* (Standley) Buchholz & Ray
- *Prumnopitys montana* (Pilger) de Laubenfels
- *Retrophyllum rospigliosi* (Pilger) C.N Page [6]

(Tomado de Marín, A en “Ecología y Silviculturas de las Podocarpáceas Andinas en Colombia, 1998” pág. 20-21) [6]

Tabla 1 Ficha Taxonómica

Reino	Plantae
Phylum	Tracheophyta
Clase	Pinopsida
Orden	Pinales
Familia	Podocarpaceae
Genero	Podocarpus
Epíteto específico	oleifolius
Autor del epíteto específico	D. Don ex Lamb.
Nombre científico	Podocarpus oleifolius D. Don ex Lamb.

Fuente: <http://coleccionen.jbb.gov.co/herbario/especimen/14870> y Gardner, M. 2013. *Podocarpus oleifolius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e. T46413452A2984968. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T46413452A2984968.en>. Downloaded on 10 October 2017.

3.2 Descripción botánica

Podocarpus oleifolius presenta dos variedades las cuales serán descritas a continuación textualmente según consulta en (Marín, A, 1998 Ecología y Silviculturas de las Podocarpaceas Andinas en Colombia, 1998):

➤ *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lambert

Nombres comunes: pino de cerro en Bolivia (Loján, 1992); saucecillo en el Perú (Zevallos, 1988); romerillo, romerillo azuceno y sisan en Ecuador (Pasaca, 1983); pino colombiano, ají, chaquiro, hayuelo, pino criollo, pino real, pino amarillo en Colombia (Parent, 1989); cipresillo blanco en Costa Rica (van der Slooten, Acosta y Aas, 1970); ciprés de montaña, chilca, cínica real, ciprés y ciprés real en Honduras (Molina, 1964; Benítez y Montesinos, 1988). (Autores citados en Marín, 1998, pág. 26)

- **Descripción botánica:** árboles dioicos que alcanzan los 40 m de altura y 1 m de diámetro. Tronco asimétrico, a menudo con brotes provenientes de yemas preventivas o durmientes. Corteza pardo-amarillenta, agrietada longitudinalmente. Copa grande irregular. Hojas densas. Yemas vegetativas globosas o ampliamente ovoides, 3 a 9 mm, escamas exteriores envuelven las más internas, en general con ápice agudo o ligeramente agudo, con menor frecuencia obtusas. Hojas simples de distribución espiralada, coriáceas o subcoriáceas, elípticas, oblongolanceoladas, hasta lanceoladas agudas, gradualmente estrechas hacia el ápice, atenuadas y subsésiles hacia la base, de 2,2 a 14 cm de longitud por 6 a 16 mm de ancho, con un canal bien marcado y angosto por encima de la vena media, ancho, pero no muy prominente: en la cara inferior, margen

ligeramente revoluto. Conos masculinos solitarios, axilares, de 8,2 a 13 mm de longitud por 5 a 9 mm de diámetro, subsésiles con pedúnculos de 4 a 5 mm de longitud en la base con escamas imbricadas, redondeadas, carnosas y espesas, esporófilos de distribución espiralada, puntiagudos, cuneiformes, cada saco de polen contiene entre 29 y 30 gramos de polen. Cono femenino solitario, axilar, con pedúnculo de 4 a 12 mm de longitud por 1 a 2 mm de diámetro, receptáculo de 6 a 9 mm de longitud, con 2 o 3 escamas desiguales, carnosas, soldadas pero libres en la región distal, monospermas; el receptáculo maduro se torna de un color purpúreo o rojizo. El fruto es una drupa; su semilla es globosa o ligeramente ovoide, de 6 a 10 mm de longitud por 4 a 6 mm de ancho, con diminuta cresta lisa. En esta especie es frecuente que el estróbilo masculino no tenga pedúnculo o que el estróbilo femenino sea sésil, característica que es utilizada para la diferenciación con la variedad en (Marín, 1998, pág. 26)

➤ *Podocarpus oleifolius* var *Macrostachyus* (Parl.) B.& G

Nombres comunes: pino, pinarete y pinete en Venezuela, (Veillon, 1962), chaquiro, pino colombiano, pino romeron y pino real en Colombia (Torres, 1998). (Autores en Marín, 1998, pág. 28)

- **Descripción Botánica:** árboles dióicos que llegan hasta 30 mts de altura, de copa amplia. Corteza grismarron muy fibrosa. Yemas vegetativas subglobosas o casi esféricas, con escamas gruesas de 3 a 6 mm, que pueden ser imbricadas, ovadas, obtusas y con margen escarioso. Las hojas simples espiraladas pueden ser elípticas, corto-oblancoeladas, obtusas, ovales, gradualmente estrechas hacia la base, con margen ligeramente revoluto, pecíolo corto, con lámina acanalada, nervadura prominente por debajo y media' por encima. Conos masculinos, uno por axila foliar, raramente sésiles, cilíndricos, rectos o incurvados, de 10 a 50 mm de longitud por 3 a 11 mm de diámetro, con esporófilos de distribución espiralada alrededor del eje carnoso en donde describen entre 25 y 27 vueltas, esporófilos de ápice obtuso y revoluto en dirección del eje estrobilar, margen escarioso, cada esporófilo con dos sacos de polen, cada saco contiene entre 30 y 32 granos de polen; base del cono de 9 a 15 escamas imbricadas, carinadas y espesas en la inserción con longitud igual o casi igual a lo ancho. Cono femenino solitario en la axila de hojas tectrices, en ramas terminales de cuarto y quinto orden, pedúnculo generalmente desarrollado, de 5 a 19 mm de longitud, receptáculo carnoso formado por dos escamas desiguales, soldadas entre sí, pero libres y obtusas en el ápice, en general con un óvulo. Semilla ovoide de 5 a 12 mm de longitud por 3,5 a 8 mm de ancho con apículo o cresta de 2 mm de longitud, aproximadamente, cubierta coriácea. ((Buchholz y Gray, 1948c; Dallimore y Jackson, 1967. Torres, 1988;) [6] (Autores citados por Adriana Marín Velez en Podocarpaceas en Colombia pág. 28, Tomado de Marín, A en "Ecología y Silviculturas de las Podocarpaceas Andinas en Colombia, 1998" pág. 28)

Fotografía 1 Hojas Individuos maduros de *Podocarpus oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 2 Detalle Hojas Jóvenes *Podocarpus oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 3 Detalle Hojas Jóvenes *Podocarpus oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 4 Detalle envés hojas *Podocarpus oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 5 Inflorescencia de *P. oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 6 Detalle inflorescencia de *P. oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 7 Arquitectura de *P. oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Fotografía 8 Panorámica individuo joven de *P. oleifolius*



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

Imagen 1 Características anatómicas de *P. oleifolius*

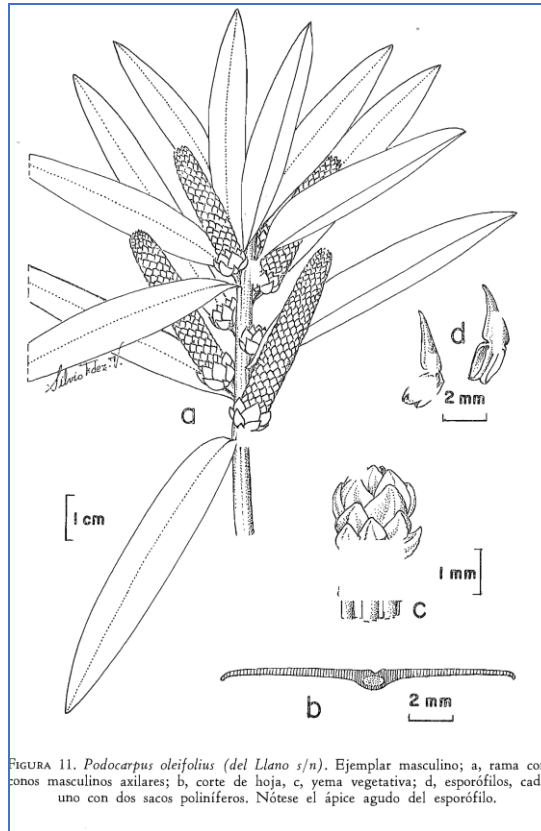


FIGURA 11. *Podocarpus oleifolius* (del Llano s/n). Ejemplar masculino; a, rama con conos masculinos axilares; b, corte de hoja, c, yema vegetativa; d, esporófilos, cada uno con dos sacos políniferos. Nótese el ápice agudo del esporófilo.

Fuente: Pinto. P, Gustavo L, Flora de Colombia, Instituto de ciencia naturales – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia pág. 44.

3.2.1. Fenología

- Floración

Corantioaquia menciona que:

La floración se extiende durante todo el año; en otros lugares, se concentra principalmente en dos períodos, el primero de febrero a marzo coincidiendo con el final de la temporada seca e inicio de las lluvias y el segundo de septiembre a octubre, cuando empieza a disminuir la precipitación. El primer período de floración, esto es el que se presenta al inicio de las lluvias, tiene una baja producción de flores y de frutos, que generalmente son abortados. Esta especie es polinizada por el viento) [7]

- Fructificación y producción de semillas

Torres (1988) citado por Marín 1988, indica que la fructificación del *Podocarpus oleifolius* var. *macrostachyus*, se presentan en dos periodos al año: Enero- marzo y septiembre-noviembre, sin embargo, para esta

especie Díaz y Sánchez (1982) en un área del Municipio de Facatativá, departamento de Cundinamarca, reportan durante todo el año la presencia de conos en diferentes estadios de desarrollo, y periodos de maduración particularmente en septiembre y diciembre (Autores citados por Marín, 1998 pág. 73)

Igualmente (Marín, 1998) durante recorridos de campo estableció que los mayores niveles de fructificación de podocarpaceas se dan en los meses de junio, julio, agosto.

Un kilogramo de semillas despulpadas de *Podocarpus oleifolius* var *macrostachyus* contiene en promedio 2563 unidades (Marín 1998 pág. 74 datos de Smurfit cartón Colombia.)

22

- Brote y caída de follaje

El documento “Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, un paso hacia su conservación. 1998, Volumen I, menciona que la especie es perennifolia y presenta un bajo porcentaje de renovación de hojas, sin embargo, durante los períodos de floración se observa una mayor producción de follaje, el cual es muy llamativo por su coloración verde claro, y en algunos casos rojiza.

- Dispersión de semillas

Los frutos son dispersados principalmente por aves y por gravedad (Corantioquia, 1998)

3.2.2. Ecología

- Aspectos climáticos

Podocarpus oleifolius D. Don ex Lambert ocupa las siguientes zonas de vida: bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), bosque húmedo motano (bh-M) (CAR 2012 Vegetación del Territorio CAR). Los cuáles tienen precipitaciones promedio anuales entre 1000 a 2000mm y 2000 a 4000 mm y con temperaturas medias anuales de 12 a 18 °) En Colombia *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus oleifolius* var *macrostachyus*, se observan en los bosques nublados cordilleranos, concentrados en una faja entre 2000 y 3000 msnm (Marín,1994b) citado por Marín, A.1998 pág. 46). [6]

Las áreas donde se asocian los podocarpus se caracterizan por la humedad relativa alta y la notable presencia de epífitas, la mayoría de los árboles están cubiertos por musgos, algas, líquenes, bromelias, orquídeas y helechos) (Marín 1994b citado por Marín, A, 1998 en Pág. 47) Así mismo menciona que:

... estas especies son intolerantes a las condiciones de plena exposición estudiadas durante los periodos de emergencia germinativa, desarrollo inicial y establecimiento hasta la fase de brinzal alrededor de 60 cm de altura), en tanto que al pasar a los estados juvenil y adulto requieren acceder a la luz solar directa para sobrevivir y desarrollarse normalmente, hasta llegar a ser parte del estrato superior de los bosques” (Marín, 1994b citado en Marín 1998; esta es una característica típica de especies secundarias tardías o climáticas. (Marín 1994b en pág. 47 citado por Marín en Ecología y silvicultura de

las podocarpáceas andinas en Colombia en Colombia. Adriana Marín Vélez ISBN 958-95169-1-2 Smurfit Cartón de Colombia.) [6].

3.2.3. Fisiografía y suelos

Los podocarpus se asocian con topografías accidentadas (Weberbauer, 1945; Zeballos, 1988 citado por Marín, 1988 pág. 48). Marín, 1988 cita un estudio realizado en Colombia para caracterizar los hábitats naturales de las podocarpáceas andinas en el cual se halló que el 71 % de los sitios donde estas especies crecen en pendientes mayores del 50%. (Marín, 1998 pág. 48)

Las podocarpáceas se distinguen por la tolerancia a la pobreza del suelo (Marín, 1998 pág. 48), *Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus oleifolius* var *macrostachyus*, crecen en suelos casi siempre pobres, ácidos superficiales y a menudo pedregosos (Marín 1988 Pág. 48). La distribución no exclusiva de las podocarpáceas en una sola geoforma o condición topográfica hace presumir que estas especies dependen poco de la calidad química y de las características físicas del suelo. (Marín, 1998 pág. 48)

3.2.4. Especies vegetales asociadas

Las podocarpáceas no forman rodales puros y medran en bosque mixtos, no forman rodales ni dominan en ellos (Wasscher, 1941; Veillon, 1962) (citados por Marín 1998). En Suramérica los *Podocarpus* de bosques nublados se asocian con frecuencia con los géneros *Weinmannia* (Cunoniaceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Befaria* (Ericaceae), *Cinchona* (Rubiaceae) y *Miconia* (Melastomateaceae), entre otros (Rollet, 1984; Zeballos, 1988; Loján, 1992) (citados por Marín 1998 pág. 49).

Se destaca que según la literatura *Podocarpus oleifolius*, *Podocarpus oleifolius* var *Macrostachyus*, se encuentran frecuentemente asociados en el mismo hábitat. (Marín 1998 Pag 47).

3.2.5. Estructura y crecimiento de los boques naturales

La existencia de especies de podocarpáceas en bosque mixtos, donde ellas rara vez son dominantes en la composición florística, y de origen muy probablemente disetáneo, se traduce distribuciones diamétricas principalmente de tipos decrecientes (Marín 1998 Pag.54). Menciona esta autora que:

Los escasos reportes que se tienen sobre crecimiento de podocarpáceas indican que se trata de especies con tasas muy inferiores a las que presentan especies forestales plantadas comercialmente y a las pioneras y secundarias tempranas de los bosques naturales. estos notablemente bajos propios de especies secundarias tardías y climácicas (Marín ,1998 Pag.54). [6]

Igualmente menciona que, según análisis, en condiciones de bosque natural especies de la familia Podocarpaceae tal como *R. rospliglosi* necesitan alrededor de 154 años para alcanzar un diámetro a la altura del pecho de 60 cm (Luna, 1981) citado por Marín 1998 Pag 56); así mismo un bosque natural un árbol de esta especie tarda aproximadamente 200 años para alcanzar un diámetro de 80 cm, porque las tasas de crecimiento son inferiores a 0,4 cm año (Ignacio del Valle, MARIN, 1998).

3.2.6. Arquitectura de los árboles

Alguna de las especies de *Podocarpus*, entre ellas el *P. oleifolius*, se caracteriza por el crecimiento estratificado del tallo (Mora 1984, citado por Marín 1998 Pag 60), que consiste en la alternación de zonas de promoción de la ramificación con zonas de inhibición, lo que guarda relación con el ritmo de crecimiento de la raíz y con la épocas húmedas y secas del año. (Marín, 1988). Menciona esta autora citando a Mora que:

Los árboles de *Podocarpus* son monopódicos, pero cuando por alguna circunstancia se deteriora la yema terminal, una, dos o más yemas cercanas al ápice del árbol, crecen simultáneamente en posición vertical, reemplazan a la yema principal y reordenan la arquitectura del árbol. Cuando el crecimiento queda a cargo de yemas terminales provenientes de las ramificaciones inferiores, nunca se reconstruye la arquitectura total del árbol debido al crecimiento simultáneo de varias yemas, por lo que el árbol adopta una arquitectura simpódica. (Marín, 1998 pág. 60).

Los árboles de *Podocarpus* en estadios maduros, ubicados en las zonas central y suroccidental de los andes colombianos presentan formas irregulares: copa escasa y asimétrica, ramas gruesas de ángulos amplios, fustes torcidos, quebrados, inclinados y abrazados por bejucos, con múltiples bifurcaciones a partir de pocos metros de altura; pero estas especies en estado juvenil presentan forma piramidal, copas vigorosas bien desarrolladas, ramas delgadas y fustes rectos. (Marín, 1998 pág. 60). [6]

3.3 Propagación

3.3.1 Recolección y almacenamiento de semillas

(Marín, A, 1998) menciona que:

Las técnicas de recolección de semillas de podocarpáceas varían dependiendo las características fenotípicas de los árboles, las características de los conos y las condiciones topográficas de cada zona. En las regiones central y suroccidental de Colombia dependiendo tanto de la forma de los árboles, y de la pendiente del terreno, la recolección se ha practicado cortando los extremos de las ramas semilladas con un cortaramas sostenido desde el piso y, ocasionalmente, colocando lonas sobre el suelo, para evitar la pérdida de los conos, que se desprendan: en otros casos ha sido necesario el ascenso a los árboles. Marín, 1998, pág. 75).

3.3.2 Tratamientos pregerminativos y germinación

Según varios autores, existen múltiples dificultades para promover la germinación de las semillas los cuáles son citados (Lamprecht y Lizcano,1957; Veillon, 1962; Rodríguez y Peña, 1984; Fountain, Holdsworth y Outred,1989; Shaefer,1989; Loján,1992; Silba,1992; Marín,1995; Mesa,1996. Autores Citados por Marín, 1998). [6]

Entre los estudios se hace referencia a ensayos de escarificación mecánica, con ácido sulfúrico – entre 15 y 360 minutos – y la remoción completa de la testa de la semilla y se concluyó que, solo cuando se remueve completamente la testa se obtienen porcentajes de germinación satisfactorios de 80%; el resto

de los demás tratamientos el porcentaje de germinación fue nulo (Chamshama y Downs, 1982 citados por Marín, 1998).

Se menciona que, la hidratación de semillas de las podocarpaceae es una condición muy importante para garantizar la viabilidad, las semillas son de tipo recalcitrante (Shaefer, 1989, citado por Marín 1998) es decir, que precisan de altos contenidos de humedad para ser viables, lo cual genera problemas para su almacenamiento y su conservación por largos periodos de tiempo (Marín 1998).

Según la anterior autora, el problema de almacenamiento y la hidratación de semillas recalcitrantes, no se puede reducir al mantenimiento de los altos contenidos de humedad (Marín, 1998). Así mismo menciona que se deben hallar el modo y el tiempo ideales para el almacenamiento, pues los cambios de contenido de humedad sufridos en el sitio de almacenamiento y el prolongado mantenimiento de la hidratación causan efectos metabólicos e las semillas produciéndose daños en los tejidos. (Marín 1998).

Se menciona la experiencia de ensayos referidos por Shaefer (1989) (Citado por Marín 1998), en donde semillas almacenadas durante un año en aserrín, turba y sin medio, mostraron deficiencias no solo en el contenido de humedad sino también en los porcentajes de germinación, relacionándose estos dos factores en forma directa. (Marín, 1998). Como resultado el mayor porcentaje de germinación lo obtuvieron semillas almacenadas en aserrín (72% de germinación y con mayor contenido de humedad 58%) (Marín, 1998)

Varios autores afirman que la luz es un factor externo que influye en el proceso de germinación de las Podocarpaceae debido a que la planea exposición de semillas a la luz inhibe la respuesta germinativa y el desarrollo de las plántulas en las primeras etapas de crecimiento (Lamprecht, 1954 y 1990; Lamprecht y Lizcano, 1957; Veillón, 1962; Rodríguez y Peña, 1984, Citados por Marín 1998). Los anterior fue comprobado en ensayos de germinación en viveros en Cauca con la especie *P. oleifolius* var *macrostachyus* entre otros (Marín, 1988).

De esta misma Autora, se destaca los resultados de ensayos de germinación de varias especies de Podocarpaceae, entre las cuales, las semillas se sumergieron durante 48 horas utilizando cuatro sustratos y dos tipos de sombrío. Después de nueve meses de la siembra se evaluó el porcentaje de germinación obteniendo resultados muy bajos para *P. oleifolius* var *macrostachyus* (10%); la germinación se presentó a partir del sexto mes y se registró aun en el octavo mes (Marín 1998 pág. 79). Menciona la autora que en Ecuador se reportaron porcentajes de germinación de entre 3 y 4% de germinación para *P. oleifolius* (Cárdenas 1994) citado por Marín 1998).

Menciona Marín citando a Rodríguez y Peña, 1994) que a excepción de *R. Rospigliossi*, las especies de la familia Podocarpaceae incluyendo al *Podocarpus oleifolius*, poseen un poder de germinación relativamente bajo y por eso se prefiere realizar su reproducción por vía vegetativa.

3.3.3 Métodos de propagación

Se han realizado variados ensayos en la propagación (para este caso macropropagación), como el citado por Marín, 1998, donde se establece que:

La reproducción vegetativa del *Podocarpus oleifolius* en Ecuador donde se emplearon esquejes de 10 a 12 cm tomados de la parte media del árbol; los cuales fueron inoculados con hormonas enraizadoras (ácido indolacético e indolbutírico en preparados comerciales) y fungicidas. Para la siembra utilizaron camas formadas por suelo franco-arenoso con adición de materia orgánica fueron cubiertas con plástico instalado a 50 cm de altura a fin de mantener alta la humedad relativa y riego frecuente y en tres meses se obtuvieron raíces abundantes en el 86% de los esquejes, los cuales se transportaron a bolsas grandes y se dejaron crecer por espacio de 12 a 14 meses y cuando alcanzaron una altura aproximada de 30 cm se sembraron en el campo (Cárdenas, 1994 citado por Marín 1998). Menciona la citada Autora que en Colombia se trabajó con propagación vegetativa de *Podocarpus oleifolius* y *Retrobrphyllum rospligiosii* mediante enraizamiento de estacas provenientes de árboles del Jardín botánico de Bogotá de tres años y dos metros de altura. A los seis meses de edad la evaluación para el enraizamiento en *P. Oleifolius* mostró entre 70 y un 100% de efectividad; el cuál fue logrado al utilizar ramas secundarias del dosel inferior, con hormonagro y en suelo de textura arenosa. (Marín 1998). [6]

Cita también la mencionada autora a (Ramírez, 1996), quién adelantó ensayos de propagación vegetativa *P. oleifolius* var. *macrostachyus* mediante injertos y enraizamiento de estacas.

Menciona que Marín, 1998 que:

Se utilizaron plantas donantes menores de tres años, después de la poda de un seto en Popayán, se cultivaron las yemas, la cuales se dimensionaron de 10 a 12 cm de longitud, sin diferenciar las porciones basal, media y terminal del rebrote; las hojas de las estacas se redujeron a la mitad. Posteriormente a las estacas se les aplicó fungicida y ácido indolbutírico (AIB) en diferentes concentraciones (0, 2.500 y 5000 ppm); todas fueron sembradas en un sustrato conformado por partes iguales de subsuelo y vermiculita. Después de cinco meses de AIB el enraizamiento fue del 92%, y para las de 2500 y las no tratadas los porcentajes fueron del 72 y del 73% (Marín, 1998 Pág. 82).

También es viable el otro tipo de propagación asexual probado en individuos de la familia Podocarpaceae a través de injerto. (Marín 1998 citando a Ramirez,1996 y 1997), menciona ensayos con yemas de *Podocarpus Oleifolius* var *macrostachyus* en los dos tercios superiores de los árboles y luego se injertaron en patrones de la misma especie, cuya altura era de 50 cm aproximadamente.

Como resultado de lo anterior, se obtuvieron prendimientos del 93% para los injertos tope arriba o por hendidura lateral (Marín, 1998), 75% para los injertos laterales de escotadura sobre talón (Marín 1998). Menciona la autora que la mayor parte de los injertos laterales prendieron en las siguientes cuatro semanas, más del 50% de los injertos tope arriba prendieron durante las ocho semanas siguientes al establecimiento del ensayo y los demás lo hicieron hasta cinco meses después (Marín 1998, citando a Ramirez,1996 y 1997).

Es de anotar que Marín,1998 establece que más del 90 % de las semillas recolectada de *Podocarpus spp*; recogidas tanto del suelo como de los árboles durante el periodo de producción efectuado entre agosto y junio de 1993, aunque tenían aspecto sano estaban perforadas con unos insectos (Marín, 1998), refiere

esta autora que el Inderena en 1993, identifica a un perforador como *Eutoma* sp (Hymenóptera: Chalcididae pág. 75).

Según Shaefer (1989) citado por Marín 1998, se hacen las siguientes recomendaciones:

No secar las semillas de *Podocarpus*; procurar que el tiempo transcurrido entre la colección y el almacenamiento de la semilla se reduzca a unas pocas horas; emplear para el almacenamiento el aserrín empacado en cajas abiertas o en bolsas perforadas; mantener una temperatura de almacenamiento entre 1 y 4°C; y procurar no almacenar semilla por periodos superiores a un año (citado por Marín, 1998 Pag 75)

27

Menciona también que:

Las semillas una vez colectadas, se les debe desprender su epicarpio; además recomiendan desinfectar la almendra con hipoclorito de sodio, dejarla secar al aire y a la sombra, empacarla en bolsas de polietileno selladas y luego refrigerarla en nevera por un periodo nunca superior a cuatro meses. También es necesario un control periódico de la semilla almacenada para observar la presencia de hongos y la excesiva deshidratación.

En ningún caso el control de hongos se debe efectuar con fungicidas a base de zinc o cobre. En general la semilla almacenada debe conservar siempre una alta humedad. (Marín 1998 Pag 75).

3.3.4 Micropagación.

Consultando la bibliografía, se menciona que la micropropagación in vitro parece una técnica potencialmente útil para la obtención de material vegetal (Marín, 1998). Igualmente refiere el hecho que en ensayos de micropropagación se reprodujo con éxito *Podocarpus macrophyllus* a través de segmentos de tallo en medio White suplementado con diferentes concentraciones de bencilaminopurina, kinetín y zeatin. (Marín, 1998 citando a Daimon y Mi 1991). Establece la autora, que esta técnica es relativamente sencilla y puede ser materia de investigación en las especies de *Podocarpus* y *Prumnopitys* de Colombia (Marín, 1998).

3.3.5 Manejo de viveros y plantaciones

Marín, 1998 citando a (Lamprecht y Lizcano, 1957) menciona que, dado el lento proceso de germinación observado en podocarpáceas, inusual para especies de los trópicos, es necesario preservar las camas de germinación contra los ataques de insectos, gusanos, roedores y pájaros. (Marín, 1998 Pag 94).

En la práctica y sin obviar lo expuesto anteriormente, se podría tener en cuenta como mínimo los siguientes pasos o acciones:

- Utilizar semilla inmediatamente, aplicar tratamiento germinativo como inmersión en agua durante 24 a 48 horas (http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html).

- Para cantidades pequeñas utilizar turba para evitar desinfección, en cantidades mayores se prepara un sustrato de (1:3) es decir una parte de tierra por dos de arena. No se recomienda usar fertilizantes o gallinaza durante la germinación.
(http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html)
- Para desinfección del sustrato se puede utilizar formol (1 litro) al 20% de concentración por m² aplicado con el sustrato húmedo, cubrir por 4 días, con plástico, luego remover por 3 días o más hasta que se remueva el olor. Igualmente se pueden utilizar productos comerciales para la desinfección. La profundidad del sustrato no debe exceder los 15 cm
(http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html) [8]
- Sembrar de manera superficial. Menciona Marín,1998 pg94 citando a Lamprecht y Liscano (1957) que las semillas se deben sembrar en camas a una profundidad de 2 a 3 cm y con una distancia de siembra de 20 cm.
- -Se debe mantener húmedo el sustrato durante la germinación (http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html), (Bergín y Pardy 1985) citados por (Marín, 1998), recomiendan establecer sombra del 50 % en las camas de germinación. Igualmente, se puede utilizar riego por nebulización o implementos de gota fina para que no se destape la semilla.
- Se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas fitosanitarios. (el semillero).

Recuperados el día 15-10-2017

desde (http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html)

Respecto al trasplante es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Realizar el trasplante cuando las plántulas tengan entre 2 y 8 cm a bolsas con un sustrato de tierra fértil y cascarilla, proteger la raíz del sol y el aire, se pueden colocar en un balde con agua fresca sumergiendo únicamente la raíz. El semillero [8]
- El trasplante debe hacerse únicamente bajo sombra usando malla sombra o materiales similares, se dejan dos semanas y luego se exponen lentamente a la luz para que rustifiquen. [8]
- Marín 1998 citando a Lamprecht y Liscano 1957, Pág. 96), menciona dejar crecer las plántulas en vivero hasta una altura de entre 20 y 30 40 cm de altura, antes de llevarlas a campo. [6]
- Es posible sembrar la semilla en surcos con una distancia de 10 cm entre líneas, 4 cm entre semillas y utilizando 500 gr de semilla/m². Es necesario tener en cuenta que la cantidad de plántulas reales está alrededor de 200 (el semillero). [8]

3.3.6 Micorrización

se puede inocular el suelo micorrizado con hongos mva, géneros *Glomus* sp y *Acaulospora* sp, mezclados con el sustrato en el momento del trasplante. (http://elsemillero.net/nuevo/semillas/pino_colombiano.html)

3.3.7 Establecimiento de plantaciones:

Los sistemas de plantación se pueden realizar bajo dosel protector, en líneas y a campo abierto. Para el primer sistema la preparación del terreno consiste en la apertura de claros con diámetros de 3 a 4 mts bajo los cuales se planta un grupo de árboles. (Marín, 1998)

Si la plantación se hace en líneas estas deben estar separadas por intervalos de 5 a 10 mts y los árboles de entre 2 y 3 mts Marín, 1998 (Pag 97). Así mismo se recomienda la plantación de árboles con una altura de entre 25 y 40 cm (Marín, 1998)

Menciona Marín, 1998 citando a (Lamprecht y Lizcano 1957) que los crecimientos observados oscilan entre 12 y 51 cm para el primer año de plantación, entre 18 y 68 cm para el segundo año y entre 30cm y 120cm para el tercer año.

Así mismo menciona que al cabo de tres años en estudio de crecimiento por los autores anteriores se reportaba que los árboles más altos tenían aproximadamente 1,53m. lo cual demuestra las bajas tasas de crecimiento de altura de estas especies en comparación con otras coníferas tropicales y subtropicales (Marín, 1998)

3.4 Usos

Antes de que la especie fuera sujeta a veda por medio de la Resolución 0316 de 1974 del INDERENA. (Acuerdo 28 de 2004 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR), la madera del *Podocarpus oleifolius* era utilizada para ebanistería, muebles, pisos, artículos tallados, lápices, cajas para instrumentos musicales, chapas para triplex, tablero de virutas y de fibras, pulpa para papel y postes, producción de taninos (el semillero).

Actualmente el uso de la especie es eminentemente ornamental y para funciones ecológicas relacionadas con biodiversidad, como restauraciones ecológicas y programas de reforestación para control de erosión y protección de suelos y aguas (Apreciaciones del autor).

3.5 Distribución

3.5.1 Distribución natural

Las podocarpáceas son especies con distribución natural preferentemente en el hemisferio austral. (Marín A 1998). En cuanto a la especie *Podocarpus oleifolius*, esta se extiende desde el sur de México (Chiapas y Oaxaca), hasta el norte de Perú y Bolivia, a alturas que van desde los 1500 a los 2800 msnm

(Buchholz y Gray, 1948c; Standley y Steyermark,1958; Styles y Hughes,1983; D'arcy, 1987). (Autores Citados por Marín, Adriana 1998 pág. 23) [6].

En Colombia se encuentra entre 1900 y 3700 msnm; en los herbarios nacionales se han depositado muestras botánicas procedentes de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Chocó, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Tolima y Valle (Torres,1998). Para el *Podocarpus Oleifolius* var *macrostachyus*, éste se presenta en solo en Colombia y Venezuela generalmente entre 1850 y 3050 msnm. (Buchholz y Gray) (Autores citados por Marín A, 1998) pág. 23) [6].

Podocarpus oleifolius D. Don ex Lambert ocupa las siguientes zonas de vida: bmh-MB, bh-MB, bmh-M (CAR, 2012. Vegetación del Territorio CAR) [9].

Según la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, la especie se localiza en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Valle del Cauca.

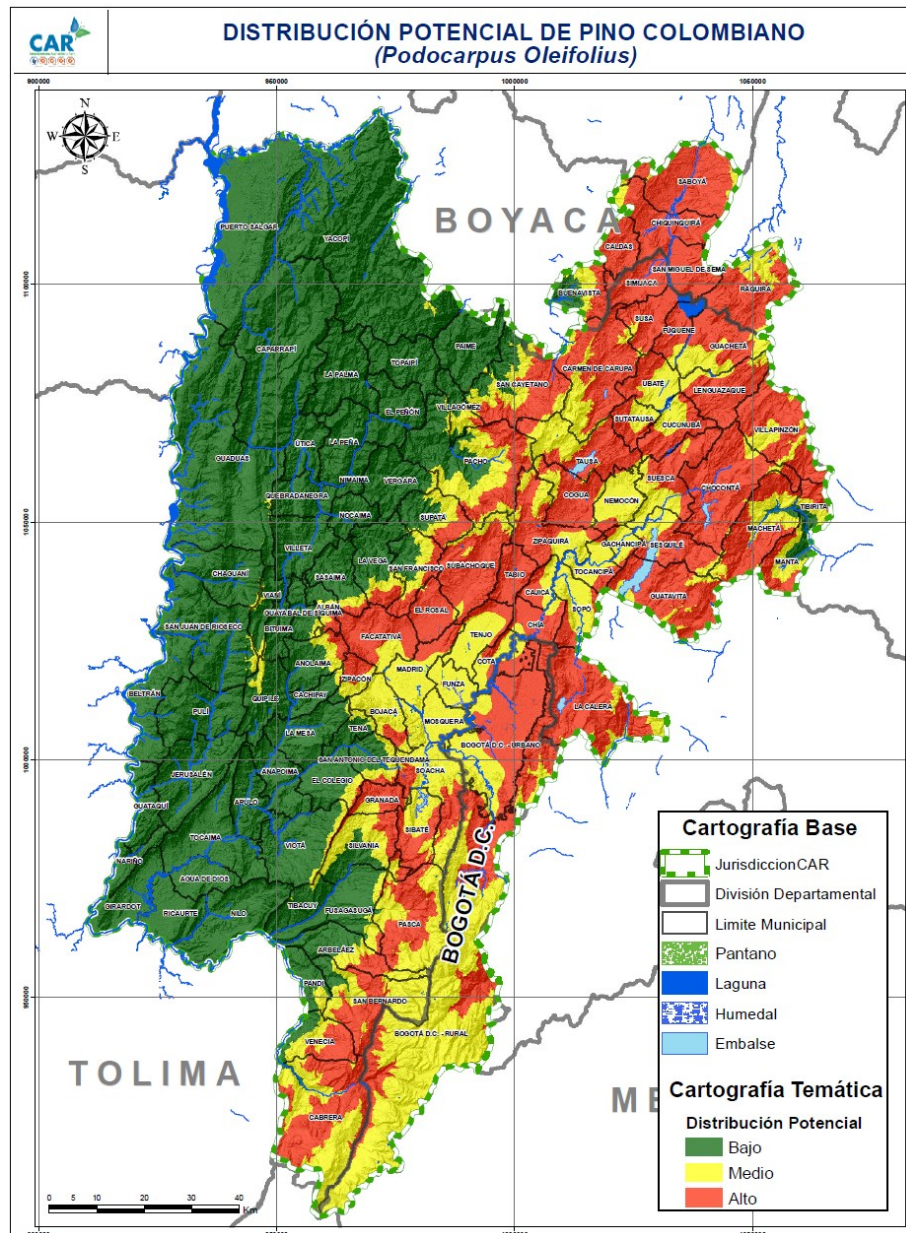
Para Cundinamarca y especialmente en lo que tiene que ver con la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, se observa en los municipios de Albán, Cabrera, Fusagasugá, Pacho, Supatá, Tena y Viotá, entre otros lugares (Vegetación del territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y sus montañas CAR 2012 PAG 479). Así mismo, la base de datos del sistema de Información en Biodiversidad SIB Colombia, refiere presencia de individuos en los Municipios de Facatativá, San Francisco, La Calera, Silvania, Ubaté.

Con base en el enfoque de cuencas según el anterior documento citado se ubica en las cuencas de los ríos Negro, Sumapaz, Cuenca alta y media del Rio Bogotá, Rio Suárez.

3.5.2 Distribución Potencial

Teniendo en cuenta las zonas de vida de ocurrencia de la especie *Podocarpus oleifolius* para el territorio de jurisdicción CAR, estas son las áreas de ocurrencia potencial:

Imagen 2 Mapa de distribución potencial



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

3.5.3 Colecciones botánicas en Cundinamarca

- El Jardín Botánico de Bogotá cuenta con una colección que consta de 11 registros de colecta, todos efectuados en el Distrito Capital por diferentes colectores. Sin embargo, no se especifica las coordenadas de colecta por ser una especie amenazada. (11 registros Herbario JBB en línea - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Disponible en: <http://coleccion.es.jbb.gov.co/herbario>. Consultado en 2017-10-09)[10]
- El herbario de la Universidad Nacional de Colombia dispone de una colección de 129 ejemplares, de todo el territorio nacional (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/result/species/Podocarpus%20oleifolius/?page=3>)[11]
- El herbario de la Universidad Distrital cuenta con una colección de 33 registros (de los cuales 1 registro correspondiente a *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb. var. *macrostachyus* (Parl.) colectados en distintas partes del país. [12]

4 ESTADO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS

Según el Libro Rojo de Plantas de Colombia La especie se considera Vulnerable [VU A2acd], porque se estima que sus poblaciones se han reducido en más de un 30% en las últimas tres décadas, presenta niveles de explotación actuales y potenciales y en buena parte de su área de distribución los hábitats están deteriorados. [13]

33

Igualmente menciona el documento que:

Los fragmentos donde se localiza *P. oleifolius* son generalmente pequeños y aislados, y es de suponer que allí el flujo genético entre las poblaciones es muy limitado; en muchos casos estos fragmentos albergan sólo individuos adultos. Se estima que las poblaciones localizadas en el noroccidente de Cundinamarca, en Boyacá y el centro de Santander son de las más deterioradas, tanto por la extracción maderera como por el deterioro de sus hábitats. También en la cordillera Occidental, entre los departamentos de Antioquia y Risaralda, existen poblaciones sometidas a la explotación selectiva, cuya madera es comercializada activamente en la región. Al pie de la letra pág. 210[13]

Igualmente establece el documento que:

P. oleifolius se localiza en áreas protegidas como los SFF Isla La Corota y Volcán Galeras, el Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo- Cerro de Patascosy, los PNN Puracé, Munchique, Farallones de Cali y Sierra Nevada de Santa Marta, la Reserva Ecológica del Alto El Romeral de CORANTIOQUIA, la Reserva del Alto Quindío de la CRQ, el Parque Regional Ucumarí de CARDER y en otras reservas de la sociedad civil localizadas en los departamentos de Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Cundinamarca, Santander y Antioquia. Sin embargo, en todas estas áreas protegidas son muy escasos los estudios que indiquen el estado actual de las poblaciones. Al pie de la letra pág. 210 [13].

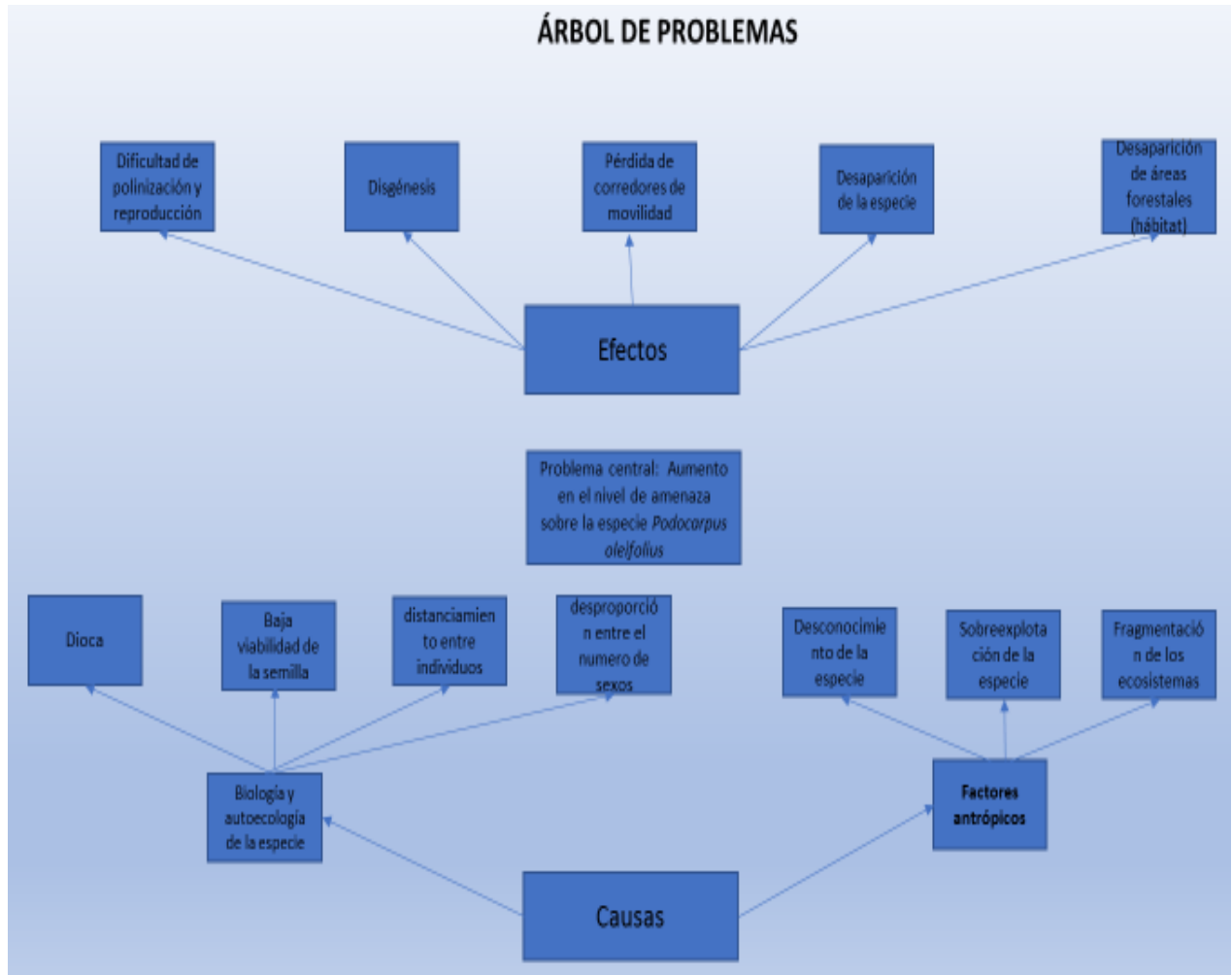
También existen individuos de la especie en las colecciones de jardines botánicos como el de Bogotá. La especie presenta veda nacional según Resolución 0316 de 1974 del INDERENA y a nivel de la Jurisdicción CAR se encuentra el Acuerdo 28 de 2004, donde en su artículo 7 establece veda; a su vez,

esta especie presenta vedas según Resolución 177 de 1997 de CARDER, Resolución 810 de 1996 de CORPOCALDAS, Resolución 3182 de 2000 de CORANTIOQUIA.

El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible promulgó la Resolución 1912 de 15 de septiembre de 2017 por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino costeras que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones estableciendo para el *Podocarpus Oleifolius* una categoría de Amenaza Vulnerable (VU).

Con base en lo expuesto en las características de la especie, se establece el siguiente árbol de problemas para *Podocarpus oleifolius*:

Gráfica 1 Árbol de Problemas



Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad, 2018.

5 MARCO SOCIOPOLÍTICO

5.1 Descripción del contexto geográfico del presente plan.

El Plan de Manejo y Conservación del *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR se desarrolla en el contexto geográfico correspondiente en donde la CAR es autoridad ambiental, con presencia en zona de vida montana y premontana.

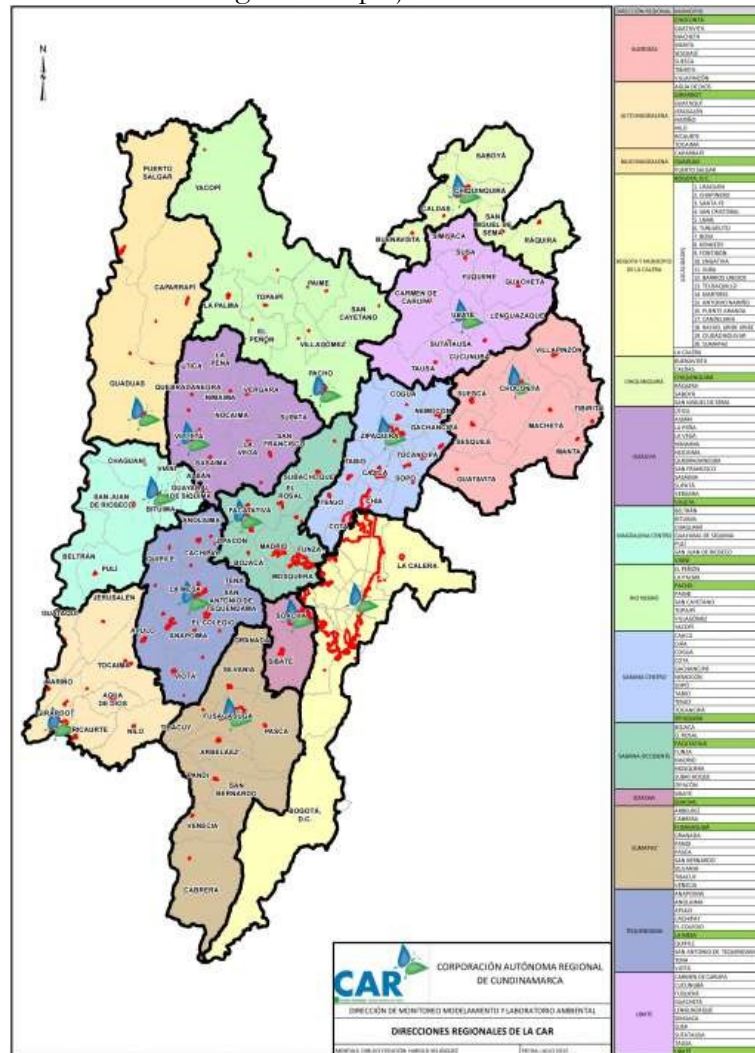
La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR tiene como principal Misión "Ejercer como máxima autoridad ambiental en su jurisdicción, ejecutando políticas, planes, programas y proyectos ambientales, a través de la construcción de tejido social, para contribuir al desarrollo sostenible y armónico de la región" de la pág. web <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=15732> [14]

El 31 de enero de 1961 se creó la Corporación Autónoma Regional de los Valles de Ubaté y Suárez, hoy, CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, trasladándole la responsabilidad de proteger el medio ambiente de un territorio con un área de 18.706,4 Km², que equivale a 1870.640 hectáreas, donde se encuentran 104 municipios: 98 pertenecientes al departamento de Cundinamarca, 6 al departamento de Boyacá y la zona rural del Distrito Capital de Bogotá D.C. En 1996 la CAR inició un proceso de descentralización que distribuyó su jurisdicción en siete regionales: Sabana de Occidente con sede en Funza, que agrupa a 9 municipios; Sumapaz en Fusagasugá con 10 municipios; Tequendama y Alto Magdalena en Girardot con 20 municipios; Rionegro con sede en Pacho y 8 municipios; Gualivá y Magdalena Centro con sede en Villeta y Sabana Norte y Almeida en Zipaquirá con 21 municipios cada una.

Los asuntos de la capital, por tratarse del mayor centro urbano del país, son abordados desde las oficinas centrales con sede en Bogotá D.C. Actualmente, en la jurisdicción el número de habitantes es de 2.071.972. Al incluir los 7.500.000 de personas que viven en la capital de la república, suman cerca de 10.000.000. El territorio está integrado por nueve cuencas hidrográficas de primer orden con los ríos Bogotá, Negro, Sumapaz, Magdalena, Ubaté-Suárez, Minero, Mchetá, Blanco y Gachetá, que suman los 18.658 Km².

<https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=16632>[14]

Imagen 3 Mapa jurisdicción Car



Fuente: <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=16634>

La CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR - tiene la responsabilidad de proteger el medio ambiente de un territorio con un área de 18.706,4 km², que equivale a 1.807.640 hectáreas, donde se encuentran 104 municipios: 98 pertenecientes al departamento de Cundinamarca, 6 al de Boyacá y la zona rural de Bogotá D.C.

La Corporación como autoridad ambiental y de acuerdo con las competencias otorgadas por la Ley 99 de 1993, tiene entre otras funciones la implementación de políticas, planes y programas del orden nacional en materia ambiental, promover y ejecutar en conjunto con las entidades de apoyo científico del SINA actividades de investigación de los recursos naturales, la evaluación y seguimiento al uso de los mismos, la identificación de prioridades de conservación y la realización de evaluaciones e investigaciones que permitan el conocimiento del estado de las especies, poblaciones, ecosistemas en general, como estrategia para la conservación de la biodiversidad a nivel regional. [14] Fuente: <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=16632>

Es bajo las anteriores premisas y de acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2012-2023 que la Corporación estableció una serie de proyectos, programas y metas entre las cuales se encuentra la siguiente.

“2. PROYECTO Y/O PROGRAMA: PROGRAMA 3. Incidencia en los modelos territoriales Proyecto 4. Estado de los recursos naturales META 4.5 implementar el 100% de las acciones priorizadas para 6 especies de fauna y/o Flora (Amenazadas e Invasoras) para su manejo, Conservación, control y mitigación, y formular e implementar el 100% de acciones priorizadas para 4 especies de Fauna y/o flora (Amenazadas e Invasoras) Actividad 4.5.2 Realizar monitoreo de la Biodiversidad (recurso fauna, flora) en áreas priorizadas de la jurisdicción CAR. Actividad 4.5.3. Formular y desarrollar estrategias para la conservación y manejo de la fauna y flora en áreas priorizadas en la Jurisdicción CAR.”

Lo anterior se une a otra serie de mecanismos con los que cuenta la Corporación en funciones policivas tales como el decomiso de material forestal sin salvoconducto o de especies vedadas tales como el *Podocarpus oleifolius*. Este tipo de controles a la movilización y tráfico ilegal de productos maderables y no maderables del recurso forestal es uno de los objetivos del operativo móvil desarrollado en todo el país, en el marco del proyecto ‘Consolidación de la Gobernanza Forestal en Colombia’, para asegurar que la madera extraída, transportada, comercializada y utilizada, provenga de fuentes legales.

<http://armoniaz1600.blogspot.com.co/2017/06/car-cundinamarca-en-gobernanza-forestal.html>.

5.2 Descripción del contexto Sociopolítico del área

Debido a la presión que han venido sufriendo los recursos naturales en el Departamento de Cundinamarca (apreciaciones del Autor) y teniendo en cuenta que el comercio irregular propicia la deforestación de bosques naturales y por ende genera la destrucción del hábitat natural de especies de fauna y flora, impactando al mismo tiempo las fuentes abastecedoras de agua.

El amplio rango de distribución del *Podocarpus Oleifolius* que abarca prácticamente la mayoría de los municipios del departamento de Cundinamarca y los Municipios del Boyacá dentro de la jurisdicción de la CAR, lo cual dependiendo de la óptica con que se mire puede constituir tanto en una ventaja como en una desventaja (el autor)

Fedesarrollo menciona como actividades claves en el desarrollo a los municipios que tienen una vocación eminentemente agrícola y pecuaria y a los ubicados en la sabana que corresponden a una vocación industrial y floricultora

Así mismo, el Departamento de Cundinamarca es uno de los Departamentos con mayor proyección en desarrollo económico local tanto en indicadores de oferta y demanda de productos y servicios como en el número de proyectos de mercado que reactivan la economía territorial. Tomado de <http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/069300be-8ed6-418a-a7ef-33eb2d0bcebe/ACOPI.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kLHE922>

La Agricultura y ganadería, protagonistas en la pérdida de la biodiversidad y el recurso hídrico de la zona centro y Santanderes.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el 55 por ciento de la zona centro y Santanderes, compuesta por Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá, padece de serios conflictos de uso del suelo menciona que “La producción agrícola en áreas de conservación ambiental ha afectado considerablemente la calidad de los suelos. La ocupación y utilización de este territorio requiere una planificación y ordenamiento riguroso, que ubique las actividades agropecuarias acorde con su capacidad”.

39

Menciona que el Departamento de Cundinamarca: presenta el 51 por ciento de sus suelos con conflictos de uso (33 por ciento por sobreutilización y 18 por ciento por subutilización. Eso se debe a la producción de cultivos como papa, café, caña, maíz, plátano, arroz, flores, cebada, sorgo, trigo, algodón, hortalizas y frutas, además de algunas zonas ganaderas

Igualmente, para el Departamento de Boyacá presenta el 49 por ciento de sus suelos con conflictos de uso (43 por ciento por sobreutilización y 6 por ciento por subutilización. Eso se debe a la producción de cultivos como papa, cebolla, trigo, maíz, cebada, caña y yuca. [15]

Tomado de:

<http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/5d81cd8046840c77ace0bc923ecdf8fe/Agricultura+y+ganader%C3%ADa%2C+protagonistas+en+la+p%C3%A9rdida+de+la+biodiversidad+y+el+recurso+h%C3%ADrico+de+la+zona+centro+y+Santanderes.pdf?MOD=AJPERES>

Es importante resaltar, que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca sirve de puente y punto de convergencia para articula planes programas proyectos y acciones ambientales con otros actores de la sociedad tales como Ong's de carácter ambiental, sector productivo (cadenas forestales, cluster empresariales alrededor de la madera y de bienes y servicios ambientales relacionados con el bosque), Entidades Administrativas, Autoridades civiles y de Policía, Academia (Universidades), Institutos de investigación científica, organizaciones civiles como Juntas de Acción comunal, Asociaciones de usuarios de acueductos veredales, Asociaciones de campesinos, con lo que se facilita la puesta en marcha de estrategias concretas con miras a la protección, conservación y promoción de los Recursos naturales en el territorio con presencia de la Especie *Podocarpus oleifolius*.

6 MARCO LEGAL

El “PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL PODOCARPUS OLEIFOLIUS D. Don ex Lamb (pino colombiano) en la Jurisdicción CAR” se fundamenta en los siguientes instrumentos ambientales:

- Resolución 0316 de 1974: Establece vedas para algunas especies forestales a maderables en su artículo 1 menciona como especies sujetas a pino colombiano (*Podocarpus rospigliosii*, *Podocarpus montanus* y *Podocarpus oleifolius*) [16]
- Acuerdo CAR 53 de 1981: Por el cual se adoptan normas en materia de flora silvestre y recurso forestal. En el título II de la promoción de flora silvestre, se menciona en el artículo 4 con el fin de promover la flora silvestre en el territorio en el cual se ejerce su jurisdicción desarrollará entre otras las siguientes actividades: ...- *Ubicación de las especies e individuos que deban declararse especialmente protegidos por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural...* [17]
- Ley 165 de 1994. (Reglamentada por el Decreto Nacional 2372 de 2010) por la cual se aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, menciona que los Estados miembro deben promover y fomentar la investigación que contribuya a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica y se establece en el artículo 7, numerales a, b y c, como función de estos Estados a). Identificar los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible, teniendo en consideración la lista indicativa de categorías que figura en el anexo I; b) Procederán, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el apartado a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible; c) Identificará los procesos y categorías de actividades que tengan, o sea probable que tengan, efectos perjudiciales importantes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de esos efectos; y d) Mantendrá y organizará, mediante cualquier mecanismo, los datos derivados de las actividades de identificación y seguimiento de conformidad con los apartados a), b) y c) de este artículo.[18]
- Ley 299 de 1996: ésta protege la flora colombiana, reglamenta los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones. Establece la regulación para la protección de la flora silvestre y establece el carácter específico de este recurso el cuál se constituye en prioritario dentro de la política ambiental. [19]
- Acuerdo 28 de 2004: Estatuto de “Por el cual se regula el uso, manejo, aprovechamiento de los bosques y la flora silvestre y la movilización de sus productos en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR” en su artículo 7 establece como especies vedada a: *Podocarpus rospigliosii*, *Podocarpus montanus*, *Podocarpus oleifolius*. [20]
- Resolución 584 de 2002. Por la Cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MADS expidió la resolución en la cual se declararon las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, declaración que se fundamentó en la información consignada en la serie “Libros rojos de especies amenazadas de Colombia” [21]

- Resolución 572 de 2005: expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS Modifica el artículo 3 de la Resolución 584 de 2002 en el sentido de adicionar nuevas especies silvestres al listado que se encuentra en la mencionada Resolución [22]
- Estrategia Nacional de Conservación de Plantas: Plantea las Directrices para establecer el marco, los ejes y finalmente la implementación de la estrategia con miras a la conservación de las plantas en Colombia formulada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt Instituto [23]
- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus recursos Ecosistémicos (PNGIBSE). Política que permite ... “gestionar integralmente, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, socioecológicos, al tiempo que se promueve la corresponsabilidad social y sectorial en las acciones de conservación y el posicionamiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público” ... [24]
- Resolución 383 de 2010: por el cual se declararán las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones; en esta Resolución el Ministerio del Medio Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial declara en el artículo primero dentro de cual se encuentra el listado de especie amenazadas a el *Podocarpus oleifolius* (pino colombiano) con categoría de amenaza VU (vulnerable). [22]
- Resolución 192 de 2014: El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional y en el Anexo 1 “Listado de las especies silvestres amenazadas que se encuentran en el territorio Nacional de Colombia y se dictan otras disposiciones” se lista al *Podocarpus Oleifolius*. (Pino Colombiano) con categoría de amenaza VU. [25]
- Resolución 1912 de 2017: El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional. En esta resolución y en el anexo 1 se encuentra en el listado oficial de las silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino costera del territorio nacional, en el cuál aparece el *Podocarpus oleifolius* con categoría VU (Vulnerable). [26]

7 METODOLOGÍA

Para la metodología se establecieron las siguientes etapas:

- Recopilación de Información secundaria de la especie respecto a taxonomía, fenología, propagación, distribución.
- A partir de la información secundaria en cuanto a distribución de la especie, se elaboró una cartografía de Distribución potencial teniendo como base el rango de altura sobre el nivel del mar y características ambientales como las características de las zonas de vida.
- Se consultó la base de datos del Sistema de Información en Biodiversidad SIB Colombia sobre registros de *Podocarpus oleifolius* para el territorio CAR
- Se consultó la base de datos de herbarios pertenecientes a Entidades idóneas reconocidos en el Departamento para establecer información sobre la ocurrencia de la especie.
- Se visitaron Secretarías de Desarrollo Económico y Rural, así como Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA de los municipios con distribución potencial de la especie para socializar a los funcionarios la existencia e importancia de conservación de la especie; igualmente se indagó a estos por el conocimiento de posibles sitios de ocurrencia del *Podocarpus oleifolius* dentro de la jurisdicción de sus respectivos municipios.
- Se realizaron reuniones con la comunidad en donde se socializó la importancia de elaborar el Plan de Manejo y Conservación de la *Podocarpus oleifolius*.
- Se realizaron encuestas de campo para medir el nivel de conocimiento de las personas sobre la existencia de *Podocarpus oleifolius*, igualmente se elaboraron unas fichas gráficas con fotografías de *Podocarpus oleifolius* y *Decusocarpus rospliglosii* para ilustrar y diferenciar la especie objeto de interés de otras podocarpaceas.
- Se efectuaron visitas a zonas rurales de los Municipios con presencia de la especie según distribución potencial para verificar la existencia de individuos de la especie y georreferenciar. (se hizo énfasis en zonas boscosas)
- Con base en la “Guía para la formulación de los Planes de Conservación y Manejo (PCM) de especies amenazadas y los Planes de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de las especies invasoras, para la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Cundinamarca car.” La cuál es un Documento elaborado con base en los parámetros de Kattan y Valderrama. 2016 y la estrategia Nacional de conservación de Plantas se elaboró el presente Plan de Manejo y conservación del *Podocarpus oleifolius*.

- Para la formulación del Plan de conservación y conservación del *Podocarpus oleifolius*, se tuvo en cuenta la estrategia nacional de conservación de plantas en sus cinco líneas de acción las cuáles serán descritas brevemente en el capítulo de plan operativo.

8 DIAGNOSTICO DE LA ESPECIE EN LA JURISDICCION CAR

Los bosques Pertenece a las Zonas de vida donde tiene distribución potencial el *Podocarpus oleifolius* en la jurisdicción CAR (bosque muy húmedo-Montano Bajo bmh-MB, bosque húmedo -Montano bajo bh-MB y bosque muy húmedo- Montano bmh-M) han sufrido explotaciones forestales que han ocasionado la desaparición de especies de importancia ecológica y bosques primarios en los cuáles históricamente tiene ocurrencia la especie priorizada. Lo anterior es puesto de referencia por parte del IDEAM según el sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono.

44

Igualmente con base en el mapa de distribución potencial

Igualmente, la remoción de la cobertura vegetal ha ocasionado una fragmentación de los ecosistemas de montaña reduciendo la existencia de cobertura forestal a remanentes de parches y pequeños relictos de bosque en las partes más altas e inaccesible por pendientes y topografía para actividades agropecuaria. Lo anterior es posible que haya provocado una interrupción de corredores biológicos lo cual afecta la dispersión de semillas, lo que tiene una incidencia negativa en el ciclo reproductivo de la especie debido a la ausencia como se indicó antes de corredores de avifauna y otros agentes dispersores lo que puede reducir una menor oferta genética de la especie, y al tener poblaciones con baja variabilidad genética se puede producir un decaimiento de la especie (Apreciaciones del autor).

Marín 1998 citando a Hamrick 1992), menciona que en diferentes especies arbóreas de los bosques tropicales se ha demostrado que es posible conservar la diversidad genética de las especies en aquellos fragmentos que contienen de 15 a 20 individuos (Marín 1998 pág. 69); considera así mismo que un número inferior a éste de los padres en cada generación contribuiría a una reducción gradual de la población (Marín citando a Hamrick 1992).

Un factor importante que podría tener incidencia en la baja presencia del *Podocarpus oleifolius*, lo da la biología de la especie, debido a que es una conífera dioica posee niveles muy bajos de diversidad genética como lo menciona (Marín 1998 citando estudios de Billington 1998), donde una población muestreada y la cual se había fragmentado naturalmente y no había sido afectada por actividades

humana consistente en 80 plantas por sitio y 20 semillas por planta en una distancia entre fragmento de 9 km al ser analizadas la semillas en variables como heterozygosis, porcentaje de polimorfismo, y numero promedio de alelos determinaron una variabilidad muy baja para la especie en estudio la cual pertenencia a la familia *Podocarpaceae* en este caso *Halocarpus biswillii*.

Probablemente antes de la declaratoria del *Podocarpus oleifolius* como especie amenazada y que existiera marco legal que expidiera el instrumento ambiental que prohibiera su aprovechamiento, la especie fue ampliamente aprovechada de manera selectiva disminuyendo las poblaciones en variables tales como frecuencia, abundancia y frecuencia (Marín 1998).

Igualmente debido a la extracción selectiva de esta especie (Marín 1998 citando a Zobel y Talbert, 1984; del Valle, 1993), se puede producir a una selección disgénica, esto es que en la población remanente producto de las extracciones selectivas los individuos desmejoran en su calidad fenotípica, puesto que siempre se aprovechan los mejores árboles. (Marín 1998).

Igualmente, por ser una especie dioica esto la existencia de individuos masculinos y femeninos sean uno de los factores que inciden en la efectividad de la polinización (Marín 1998 pág. 70); igualmente uno de los factores que hay que tener en cuenta es la distancia a la que se encuentran los individuos masculinos y femeninos debido a que pueden tener incidencia en la efectividad de la polinización. (Marín 1998). Menciona Marín pág. 70 citando a Oppler y Bawa, 1978), el hecho que muchos árboles tropicales dioicos tienen bajos radios de actividad sexual. Un dato a tener en cuenta es que una distancia de más de 70 mts. entre individuos puede considerarse limitante para efectos de polinización y producción de semillas, lo cual deducido de un estudio en *Podocarpus falcatus* en Suráfrica. (Marín 1998 citando a Midgley (1989).

Otro factor que pudiera incidir en la presencia de *Podocarpus oleifolius* es la proporción de individuos de uno u otro sexo. Marín, 1998 menciona densidades bajas de individuos reproductivos y diferencias en la proporción de sexos (predominancia de individuos masculinos pág. 71). Así mismo, menciona Marín (1998), que:

“en los bosques andinos colombianos, a pesar de haberse observado dispersión de semillas hechas por las aves, el porcentaje diseminado por gravedad es alto. Esta situación se refleja en el manojito de semillas que se distribuye en forma diferencial alrededor del árbol madre y con mayor densidad por debajo de éste, hecho que puede favorecer una alta mortalidad de semillas y plántulas debida a los ataques de insectos y patógenos o a la competencia entre ellas” (Marín 1998 pág. 72)

Para concluir posiblemente las poblaciones de *Podocarpus oleifolius* se encuentran en amenaza debido a la fragmentación de los bosques, la sobreexplotación en el pasado, autoecología de la especie, el distanciamiento entre individuos y la desproporción entre el número de sexos según la literatura.

Debido a lo anterior, se establece que son muchos los problemas encontrados en la reproducción de las podocarpáceas entre ellos: la baja viabilidad de la semilla, de la recolección y del almacenamiento, la irregularidad en la producción de conos, los pretratamientos a que se deben someter las semillas para aumentar la baja velocidad de germinación, el periodo entre la siembra y la germinación y la prolongada duración de las plántulas en el vivero antes de la plantación (alrededor de dos años para lograr entre 30 y 40 cm de altura). Marín 1988 pág. 78.

9 PLAN DE ACCIÓN

9.1 Marco Operativo

El Marco operativo del Plan de Acción para la especie *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb (pino colombiano) tiene como fundamento lo establecido por la “Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas: actualización de los antecedentes normativos y políticos, y revisión de avances”.

El anterior documento representa un mecanismo de integración que sirve como carta de navegación a todas las entidades del país que trabajan en el tema de la conservación de plantas en Colombia y articulando todas las iniciativas evitando la duplicidad de esfuerzos.

A manera de contexto y para efectos del presente documento se cita textualmente los tópicos fundamentales de la estrategia Nacional de Plantas:

MARCO DE LA ESTRATEGIA

Visión: A través de la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas se identificará el estado de conservación de la flora en Colombia y se tomarán medidas de acción para su conocimiento, protección y uso sostenible. Su implementación generará los espacios de integración de iniciativas ya emprendidas a nivel nacional, vinculando diferentes actores y escenarios tales como herbarios, jardines botánicos, paisajes rurales, sistema nacional de áreas protegidas y colecciones privadas.

Misión: Promover una estrategia nacional para la flora de Colombia, que oriente las acciones de conocimiento, conservación y uso sostenible con la participación activa de los actores relevantes.

Principios: La estrategia está enmarcada dentro de los lineamientos de la Política Nacional de Biodiversidad (MMA, DPN & IAvH, 1996), estableciendo los siguientes principios:

Conocer: se establecerán acciones tendientes a la caracterización de la diversidad vegetal nativa, acompañada de un sistema de información que permita fortalecer e incrementar el estado actual del conocimiento.

Conservar: la estrategia desarrollará acciones de conservación tanto in situ como ex situ, como un mecanismo para el mantenimiento de la diversidad vegetal y las interacciones de esta con los demás componentes de la biodiversidad.

Utilizar: a través de acciones que conlleven a la utilización sostenible de la diversidad vegetal, la estrategia pretende incentivar el uso de prácticas de manejo y aprovechamiento que garanticen la sostenibilidad del recurso, sin detrimento de las poblaciones naturales y sus hábitats.

Actores: Los actores de la estrategia son múltiples, con el propósito de dar una representatividad tanto geográfica como institucional, entre los cuales se destacan:

- Herbarios
- Autoridades Ambientales Regionales

- Universidades
- Ministerios
- Institutos de investigación
- Coleccionistas
- Reservas privadas
- Comunidades y grupos étnicos
- Jardines botánicos
- Viveros
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
- Organizaciones no Gubernamentales
- Entes territoriales
- Medios de comunicación
- Gremios y asociaciones
- Organizaciones multilaterales
- Autoridades policivas y de control

[23] Estrategia Nacional de Plantas (2001)

Líneas de acción, estrategias, acciones, responsables, tiempos, matriz de indicadores.

Es así y con base en los ejes de la Estrategia Nacional para la conservación de Plantas, quien incluye un conjunto de cinco ejes temáticos con resultados esperados, en los cuáles se explican brevemente que se plantearán las estrategias para el Manejo y Conservación del *Podocarpus oleifolius*:

- Investigación, monitoreo y manejo de información: incluye acciones definidas de investigación sobre conservación de las especies (ecología, fisiología, propagación entre otros), inclusión de áreas prioritarias para conservación de flora, georreferenciación de poblaciones naturales e inclusión en bases de datos programas de monitoreo y sistemas de información de consulta.

- Conservación in situ y ex situ: incluye todas las acciones tendientes a proteger la especie *Podocarpus oleifolius* bajo distintas figuras de manejo haciendo énfasis en las zonas de ocurrencia y distribución natural, así como posibles nuevos sitios para restauración e introducción, igualmente fortalecimiento e incentivos para la producción de material vegetativo (conservación ex situ).

- Uso y manejo de plantas: dado que la especie *Podocarpus oleifolius* actualmente es una especie vedada por el Acuerdo CAR 28 de 2004 se hará énfasis en los servicios ambientales esenciales de la especie, lo anterior significa que por lo menos a mediano plazo y hasta tanto no cambie la categoría de amenaza o se levante la veda sobre la especie no se tendrá en cuenta un uso comercial o maderable de la especie. Sin embargo, se explorará su incorporación en sistemas productivos sostenibles.

- Educación y concientización pública: se fundamenta en la divulgación de la importancia de la especie por el valor intrínseco de su existencia, programas de sensibilización a la comunidad a través de estrategias corporativas de comunicación y de cultura ambiental en las que el *Podocarpus Oleifolius* no sea visto como algo ajeno y distante a la vida

- Fortalecimiento y cooperación interinstitucional: esta línea de acción incluye acciones encaminadas a fortalecer a la Corporación CAR en sus instrumentos normativos que respondan al estado actual de

conocimiento de las especies; también incluye proyectos de cooperación sobre el tema de manejo sostenible del territorio. Lo anterior debe traducirse en el establecimiento de convenios de cooperación en ciencia y tecnología con instituciones de académicas y de investigación tales como universidades, ONG'S ambientales con trayectoria investigativa en proyectos de conservación de especies de flora y con instituciones privadas tales como propietarios de viveros y/o agremiaciones forestales.

A continuación, se desarrolla el Plan de Acción para cada una de las metas propuestas articuladas con los ejes temáticos:

ALCANCE

Para el 2023 se habrán identificado nuevas poblaciones de *Podocarpus oleifolius* y se habrán aumentado el conocimiento ecológico sobre la especie con miras a ser incorporada en diferentes sistemas productivos, aportando a mejorar su conservación y manejo y a conservar la diversidad de las zonas de vida de ocurrencia

Se proponen lineamientos de conservación y manejo de la especie aporten a las siguientes metas definidas de acuerdo con la información obtenida del Diagnóstico

Estos lineamientos están elaborados considerando actividades a corto (1-5 años), mediano (5- 10 años) y largo plazo (10 o más años). A continuación, se presentan y describen las líneas de acción, las cuales deben ser actualizadas a medida que se avance en el logro de las metas propuestas.

META 1: Las poblaciones de *Podocarpus oleifolius* en la jurisdicción CAR se encuentran identificadas, caracterizadas y monitoreadas.

META 2: Las poblaciones de *Podocarpus oleifolius* están incorporadas dentro de áreas estrategias de conservación, restauración y recuperación del bosque en la jurisdicción CAR.

META 3: El *Podocarpus oleifolius* forma parte del colectivo y la conciencia ambiental de los pobladores de los municipios con distribución potencial en la jurisdicción CAR se encuentran articuladas al desarrollo cultural y socioeconómico de la región.

Plan de Acción.

Objetivo: Generar el conocimiento necesario para la conservación de la especie *Podocarpus oleifolius* en el territorio de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR en Colombia.

META 1: Las poblaciones de *Podocarpus Oleifolius* en la jurisdicción CAR se encuentran identificadas, caracterizadas y monitoreadas.

Tabla 2. Meta 1.

LÍNEA DE ACCIÓN 1: Eje temático 1. Investigación, monitoreo y manejo de información.					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1:					
<ul style="list-style-type: none"> - Consolidar la base de conocimiento sobre las poblaciones de <i>Cedrela odorata</i> L como soporte a la implementación del Monitoreo y Modelamiento de la Biodiversidad en la CAR. - Promover la conservación del <i>Cedrela odorata</i> L dentro de Áreas prioritarias de conservación y dentro de los programas y proyectos de recuperación y restauración del bosque. - Recopilar información sobre el contexto en el cual está inmerso el <i>Cedrela odorata</i> en el colectivo de las regiones incluyendo características de su uso en arreglos agroforestales o silvopastoriles. 					
Actividad	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1: Conocer la distribución espacial real de la especie en el territorio CAR y georeferenciar las poblaciones de <i>Cedrela odorata</i>	3 años	Mapa de distribución de la especie de <i>Cedrela odorata</i> L en el territorio CAR a escala 1:50.000 o 1:25.000	Número de mapas elaborado (mínimo un mapa elaborado)	CAR-DRN (Dirección de Recursos Naturales)	Jurisdicción CAR
Actividad 2: Conocimiento de la dinámica poblacional de al menos dos	3 años	Documento sobre dinámica poblacional que incluya análisis de la viabilidad	Número de documentos elaborado (Mínimo un documento)	CAR – DRN, MADS, Universidades, Ong’s de la región	Jurisdicción CAR

poblaciones bajo diferentes esquemas de manejo y definición del protocolo para su monitoreo		poblacional (PVA) y protocolo de monitoreo y establecimiento de al menos dos parcelas o transectos permanentes de monitoreo de la población	con Información analizada de las estimaciones de viabilidad de las poblaciones de la especie en la región sobre al menos dos parcelas o transectos permanentes.		
Actividad 3: Establecimiento de parcelas permanentes para el monitoreo de poblaciones naturales de Cedro con el apoyo de comunidades locales.	3 a 4 años	Documento con conocimiento de aspectos relacionados con la historia natural (fenología, dinámica poblacional, tasas de crecimiento, regeneración natural) de Cedro en condiciones naturales.	Número de documentos elaborados sobre diversidad genética de la especie (mínimo un estudio elaborado)	CAR – DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades	Jurisdicción CAR
Actividad 4: elaboración de protocolos de propagación	3 años	Documento sobre fenología de las especies y métodos de propagación	Número de documentos elaborados sobre fenología de las especies y	CAR – DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades, Sociedad civil	Jurisdicción CAR

			protocolo de propagación (mínimo un estudio elaborado)		
Actividad 5: Evaluar el estado de conservación de la especie aplicando los criterios de IUCN para la jurisdicción	2 años	Ficha de evaluación del estado de conservación de la especie	Número de fichas de Evaluación elaborado (Mínimo Una)	CAR, MADS, Institutos de Investigación, Universidades	Jurisdicción CAR
Actividad 6: Evaluación de distintos arreglos o densidades de siembra de la especie para programas de restauración y recuperación	5 años (Mínimo)	Número de arreglos evaluados y Determinación de tasas de sobrevivencia en cada uno de ellos.	Número de arreglos evaluados y Determinación de tasas de sobrevivencia en cada uno de ellos	CAR, Institutos de Investigación, Universidades, Corpoica	Jurisdicción CAR
Actividad 7: Realización de programas de monitoreo de los individuos reintroducidos en áreas de conservación	5 años(mínimo)	Realización de programas de monitoreo de los individuos reintroducidos en áreas de conservación- Base con información sistematizada proveniente del monitoreo	No de programas establecidos- Cantidad de base de datos con información fiable.	CAR – DRN- Universidades- Sociedad civil	Jurisdicción CAR

Actividad 8: Documentar el contexto cultural y socioeconómico o ambiental de <i>Cedrela odorata</i>	2 años	Documento con el uso de la especie en posibles productos no maderables.	Elaboración de al menos un documento con historia de uso de la especie en posibles productos no maderables.	CAR, Institutos de Investigación, Universidades, Corpoica	Jurisdicción CAR
Actividad 9: Evaluación de distintos arreglos o densidades de siembra de la especie en sistemas agroforestales y silvopastoriles	4 años	Número de arreglos evaluados y determinación de tasas de sobrevivencia en cada uno de ellos.	Número de arreglos evaluados y determinación de tasas de sobrevivencia en cada uno de ellos.	CAR – DRN- Universidades- Sociedad civil	Jurisdicción CAR

LÍNEA DE ACCIÓN 2: Eje temático 2 Uso y manejo de plantas

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Consolidar la base de conocimiento sobre las poblaciones de *Cedrela odorata* L en cuanto a su uso y manejo adecuado.
- Consolidar la base de conocimiento sobre las poblaciones de *Cedrela odorata* L en cuanto a la producción de bienes y servicios ambientales esenciales dentro las estrategias de conservación, restauración y recuperación del bosque (rol)
- Promover el uso del *Cedrela odorata* L como especie importante del bosque a través de su incorporación en programas silvopastoriles y agroforestales

Actividad	Tiempo de	Resultados	Indicadores	Actores	Lugar
-----------	-----------	------------	-------------	---------	-------

	ejecución	esperados	de gestión	involucrados	
Actividad 1: Comunicar e incentivar a las comunidades sobre los beneficios del mantenimiento o y conservación de las áreas con presencia de <i>Cedrela odorata</i> en la jurisdicción CAR (servicios ecosistémicos).	1 año	Valoración de los beneficios ambientales y sociales que representan las poblaciones de caoba en la jurisdicción.	No de personas y/o agremiaciones que reciben e interiorizan la información brindada sobre los beneficios del mantenimiento o y conservación de las áreas con presencia de <i>Swietenia macrophylla king</i>	CAR-DRN- Dirección de Cultura Ambiental y servicio al ciudadano, OTICS	Jurisdicción CAR
Actividad 2: Incorporación de individuos de la especie <i>Cedrela odorata</i> L en las áreas de conservación identificadas a nivel municipal en proyectos de restauración ecológica.	3 a 5 años	Número de proyectos de enriquecimiento de áreas de conservación con plántulas de <i>Cedrela odorata</i>	Número de proyectos de enriquecimiento de áreas de conservación con plántulas de <i>Cedrela odorata</i> L y número de individuos plantados,	CAR-DRN- Dirección de Cultura Ambiental y servicio al ciudadano, OTICS, Institutos de Investigación Universidades Red de Jardines Botánicos Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 3: Restauración de áreas con incorporación de individuos	3 años	Número de hectáreas en proceso de restauración que incorporaron	Número de hectáreas en proceso de restauración que	CAR (DGOAT-DRN) MADS, Alcaldías municipales,	Jurisdicción CAR

de <i>Cedrela odorata</i> L para producción de bienes y servicios ambientales esenciales		individuos de <i>Cedrela odorata</i> L como especies clave.	incorporaron individuos de <i>Cedrela odorata</i> L como especies clave.	Sociedad civil	
Actividad 4: Recuperación de la cultura de uso de la especie como cerca viva y como ornamental en jardines y parques de complejos turísticos.	2 a 5 años	Número de individuos sembrados o plantados como cerca viva y ornato	Número de individuos sembrados o plantados como cerca viva y ornato	CAR-DRN- Dirección de Cultura Ambiental y servicio al ciudadano, OTICS, Institutos de Investigación, Universidades, Red de Jardines Botánicos, Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 5: Promover el uso de la especie en sistemas productivos (agroforestales y silviculturales)	Tres a cinco años	Número o áreas de sistemas productivos con el <i>Cedrela odorata</i>	Número o áreas de sistemas productivos con <i>Cedrela odorata</i>	CAR (DGOAT-DRN), MADS, Alcaldías municipales, Sociedad civil	Jurisdicción CAR

LÍNEA DE ACCIÓN 3: Eje temático 3 Conservación In situ y Ex situ

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conservar y promover la existencia de individuos y poblaciones de *Cedrela odorata* L

- Conservar y promover la existencia de individuos y poblaciones de *Cederela odorata* L en áreas sujetas a restauración y conservación

Actividad	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1: Identificar a nivel de paisaje áreas potenciales para conectar las poblaciones de <i>Cederela odorata</i> L y otras poblaciones de flora	2 años	Mapa de conectividad del paisaje enfocado a la implementación de diferentes acciones de conservación (corredores)	Numero de mapas elaborados y Número de instituciones participantes en la conformación del corredor regional.	CAR-DRS, CAR, MADS, Institutos de Investigación, Universidades	Jurisdicción CAR
Actividad 2: Identificación y georreferenciación de individuos de cedro en estado natural.	2 años	Base de datos con individuos georreferenciados	No de individuos georreferenciados	CAR-DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades.	Jurisdicción CAR
Actividad 3: Rescate de germoplasma y establecimiento de programas de propagación a nivel de vivero	5 años	Número de plántulas distribuidas en programas de restauración y recuperación.	No de plántulas producidas en vivero No de plántulas empleadas en repoblamiento	CAR – DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades, Sociedad civil.	Jurisdicción CAR

para su incorporación en áreas protegida de la Corporación.			forestal		
Actividad 4: Identificación y georreferenciación en campo individuos de <i>Cedrela odorata</i>	2 años	Base de datos con individuos georreferenciados	No de individuos georreferenciados	CAR-DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades.	Jurisdicción CAR
Actividad 5: Identificar áreas a nivel municipal las diferentes figuras de protección que contengan poblaciones de <i>Cedrela odorata</i> y establecer colecciones vivas	4 años	Mapa de ubicación de áreas de conservación con presencia de <i>Cedrela odorata</i> y plan de establecimiento de colecciones vivas ejecutado	Mapa y No de Ha en áreas de conservación para <i>Cedrela odorata</i>	CAR-DRN, MADS, Institutos de Investigación, Universidades.	Jurisdicción CAR

LÍNEA DE ACCIÓN 4: Eje temático 4 Educación y concientización pública

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Educar y concientizar a todos los actores involucrados con la conservación y promoción de la especie *Cedrela odorata* L

- Educar y concientizar a todos los actores involucrados con la conservación y promoción de la especie *Cedrela odorata* para su inclusión en áreas protegidas y sujetas restauración y conservación
- Educar y concientizar a todos los actores involucrados con la conservación y promoción de la especie *Cedrela odorata* y para su inclusión en usos no maderables.

Actividad	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1: Diseñar material divulgativo sobre la distribución, ecología y manejo de la especie	2 años	Un video institucional con participación de las comunidades locales o cartilla.	Cantidad de videos y cartillas realizados y población espectadora del mismo	CAR-Oficina de las tecnologías de la información y las comunicaciones, Alcaldías, Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 2: Establecer canales de comunicación para promover campañas de educación y concientización sobre la importancia de la especie en estado de amenazada	2 años	Cartilla divulgativa sobre la importancia de especies educativas a nivel municipal y de escuelas veredales	Cantidad de material elaborado y cantidad de personas receptoras del mismo.	CAR, Alcaldías municipales Secretarías de Educación Departamental, Colegios, Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 3: Realización de campañas de siembra de áreas de	2 años	hectáreas adoptadas para procesos de restauración con presencia	Número de hectáreas adoptadas para procesos de	CAR-Oficina de las tecnologías de la información y las	Jurisdicción CAR

restauración por parte de las Juntas de Acción Comunal, ONGs, Municipios y Organizaciones de la sociedad civil		de las especies	restauración con presencia de las especies	comunicaciones, Alcaldías, Sociedad civil	
Actividad 4: Establecer canales de comunicación para promover campañas de educación y concientización sobre la importancia de la especie en estado de amenazada	2 años	Cartilla divulgativa sobre la importancia de especies educativas a nivel municipal y de escuelas veredales	Cantidad de material elaborado y cantidad de personas receptoras del mismo.	CAR, Alcaldías municipales y Secretarías de Educación Departamental, Colegios, Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 5: Promover el <i>Cedrela odorata</i> como especie importante en el territorio y sus sistemas productivos	2 años	Un video institucional con participación de las comunidades locales	Un video mínimo	CAR-Oficina de las tecnologías de la información y las comunicaciones, Alcaldías, Sociedad civil	Jurisdicción CAR

LÍNEA DE ACCIÓN 5: Fortalecimiento y cooperación interinstitucional para



direccionar instrumentos de gestión

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Vinculación de instituciones y actores ambientales para establecer mecanismos que permitan la gestión y desarrollo de proyectos en pro de la conservación del *Cedrela odorata* y su incorporación en áreas sujetas a conservación y restauración.
- Vinculación de instituciones y actores ambientales para establecer mecanismos que permitan la gestión y desarrollo de proyectos en pro de la conservación del *Cedrela odorata*.
- Desarrollo de mecanismos legales para la protección y conservación del *Cedrela odorata*

60

Actividad	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1: Establecer convenios de cooperación interinstitucional para la gestión del conocimiento de la especie amenazada <i>Cedrela odorata</i> L	De 1 a 3 años	Convenios establecidos y productos generados	Número de Convenios establecidos y productos generados	CAR MADS Alcaldías municipales Ong's ambientales, Universidades, Institutos de investigación científica, Corporaciones Autónomas Regionales	Jurisdicción CAR
Actividad 2: Incorporación de la especie en los procesos de recuperación y compensación por proyectos de infraestructura y/o sujetos a	5 años	Proyectos articulados a procesos de recuperación de las rondas de ríos y áreas para compensación por proyectos	Número de proyectos articulados a procesos de recuperación de las rondas de los Ríos en áreas de la jurisdicción CAR y áreas para proyectos	CAR MADS, ANLA, Alcaldías municipales, Sociedad civil	Jurisdicción CAR

licenciamiento ambiental en áreas de la jurisdicción CAR			por compensación		
Actividad 3: Participación Ong's de la región para generar proyectos o actividades tendientes a la restauración o recuperación del ecosistema donde se encuentra el <i>Cedrela odorata</i>	5 años	proyectos en curso producto de sinergias interinstitucionales	Número de proyectos en curso producto de sinergias interinstitucionales	CAR MADS Alcaldías municipales Sociedad civil	Jurisdicción CAR
Actividad 4: Acompañamiento de la CAR a las comunidades locales para dar a conocer los procesos de reglamentación sobre el aprovechamiento de la especie	5 años	Talleres de socialización de la reglamentación existente en torno a la especie	No de acompañamientos	CAR MADS Alcaldías municipales	Jurisdicción CAR
Actividad 5: Vedar a nivel de la	2 años	Reducción de las presiones de uso para las poblaciones	No Acto administrativos	CAR MADS	Jurisdicción CAR

Jurisdicción CAR el aprovechamiento de Cedro proveniente de poblaciones naturales.		naturales de Cedro.		Alcaldías municipales	
---	--	------------------------	--	--------------------------	--

Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad 2020.

10 PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA

Dado que la mayoría de las acciones que contemplan las metas dentro del plan de acción inmersas en las cinco estrategias de conservación son en su mayoría de mediano y largo plazo existe cierto grado de incertidumbre para determinar el valor exacto para llevarlas a cabo. Lo anterior sumado al hecho que los proyectos a desarrollar serán sujetos a convenios interinstitucionales, de cooperación técnica y científica con instituciones de investigación y académicas así como organizaciones de la sociedad civil donde los valores y recursos a aportar estarán de acuerdo a la capacidad económica, operativa y de personal de cada uno de los integrantes de los convenios así como consultores, se determinaran de manera preliminar y general algunos rubros con base en experiencia de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Construcción de viveros con infraestructura para la producción de 20000 plántulas.
\$80 millones
- Costos de reforestación: PRESUPUESTO ACTIVIDADES DE AISLAMIENTO - REFORESTACIÓN – MANTENIMIENTO \$ 140.000.000
- Presupuesto para estudio de conservación incluyendo identificación de poblaciones para implementación de una acción de conservación: \$500.000.000.

Con base en lo anterior y en la experiencia de la Corporación con presupuesto de actividades similares a las planteadas se propone el siguiente presupuesto. Igualmente se aclara que este es un presupuesto preliminar sujeto a cambios y el cual debe ajustarse a los recursos y priorización dados por la Corporación.

Tabla 3. Presupuesto

Meta	Línea	Descripción	Costo (en pesos)	Duración
Metas 1, 2 y 3	1	LÍNEA DE ACCIÓN 1: Eje temático 1. Investigación, monitoreo y manejo de información.	600000000	5 años (incluye 3 actividades)
	2	LÍNEA DE ACCIÓN 2: Eje temático 2 Uso y manejo de plantas	\$200000000	1 año (Incluye 3 Actividad)
	3	LÍNEA DE ACCIÓN 3: Eje temático 3 Conservación In situ y Ex situ	\$500000000	4 años (3 Actividades)
	4	LÍNEA DE ACCIÓN 4: Eje temático 4 Educación y concientización pública	\$100000000	2 años (influye 2 Actividades)
	5	LÍNEA DE ACCIÓN 5: Fortalecimiento y cooperación interinstitucional para direccionar instrumentos de gestión	\$25'000.000	5 años (2 Actividad)
Total			\$1425.000.000 (millones de pesos)	

Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad 2019

En la tabla a continuación se listan las entidades públicas, privadas, Ong's, en otras, que pueden financiar o ejecutar alguna línea de acción del presente Plan de Manejo y Conservación, vinculadas de acuerdo con las necesidades y etapas del plan.

Tabla 4. Instituciones Fuentes públicas y privadas probables de apoyo al plan.

Institución	Tipo de institución	Tipo de apoyo	Tiempo de apoyo
MADS	Publica	Financiero	Largo Plazo
Gobernación de Cundinamarca	Publica	Financiero	Largo Plazo
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR	Publica	Financiero y Técnico	Largo Plazo
Institutos de Investigación	Publica	Financiero y Técnico	Mediano Plazo
Organizaciones No Gubernamentales	Privado	Técnico	Mediano Plazo
Universidades	Publico/Privado	Técnico	Mediano Plazo
Municipio	Publico	Financiero/logístico	Mediano Plazo

Fuente: CAR DRN Grupo de Biodiversidad 2018

11 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO)

Con base en el capítulo anterior, donde se han establecido los indicadores para cada una de las acciones buscando cumplir los objetivos correspondientes, así como las metas propuestas y relacionadas con las estrategias para la conservación de plantas, se propone básicamente la medición de la efectividad de las acciones con base en los anteriores indicadores y en:

- No de Formatos de campo diligenciados
- Numero de convenios realizados (incluyen los productos esperados)
- Unidades de productos (cantidad de mapas, Cantidad de material visual producido),
- Número de plántulas producidas y establecidas en terreno
- Áreas reforestadas con *P. oleifolius*
- Población objetivo con conocimiento de la especie en todos los aspectos descritos.
- Número de municipios, organizaciones de la sociedad civil participantes en los proyectos
- Cantidad de estudios técnico-científicos producidos.
- Numero de fuentes semilleras identificadas
- Áreas cubiertas y cartografiadas de remanentes de bosque para incentivar los corredores de conectividad.

Igualmente, para poder determinar la efectividad del presente Plan de Manejo, es pertinente realizar controles y seguimientos periódicos, que permitan conocer los éxitos del presente documento o, por el contrario, si es conveniente reformular algunas acciones, actividades o indicadores propuestos.

Con el objetivo de realizar el seguimiento y control del presente plan, se propone la metodología expuesta por Kattan & Valderrama (2005):

Se propone el siguiente cuadro de seguimiento y evaluación (Tabla 10) que incluye:

- Indicadores de gestión: los expresados en el plan operativo.
- Tiempo de ejecución (programado): el expresado en el plan operativo.

- Cumplimiento del indicador: evaluación cuantitativa de los resultados que se han obtenido hasta el momento de la evaluación.
- Tiempo de ejecución (realizado): tiempo desde el inicio de ejecución del plan hasta el momento de la evaluación de este.
- Porcentaje de cumplimiento de la actividad: es la medida de evaluación, obtenida de la siguiente forma:

*Cumplimiento del indicador/indicador * 100 (para los casos en que el indicador es una medida cuantitativa).*

- Porcentaje de cumplimiento del tiempo: obtenido de la siguiente forma:

$$\text{tiempo de ejecución (programado)} / \text{tiempo de ejecución (realizado)} * 100$$

Tabla 5. Cuadro de seguimiento y evaluación de la implementación del Plan de Manejo y Conservación del pino colombiano (*P. oleifolius*).

	A	B	C	D	E	F
	Indicadores de gestión	Tiempo de ejecución (programado)	Cumplimiento del indicador	Tiempo de ejecución (realizado)	% Cumplimiento de la actividad	% Cumplimiento del tiempo
Línea de acción						
Objetivo Especifico						
Actividad 1					C/A*100	D/B*100
Actividad 2						
Actividad n						

Fuente: Kattan et al., 2005.

12 BIBLIOGRAFÍA

- [1] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA CAR, (2016). PLAN DE ACCIÓN CUATRIENAL CAR 2016-2019 VERSIÓN AJUSTADA, Bogotá.
- [2] COLOMBIA MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2017) RESOLUCIÓN 1912. BOGOTÁ.
- [3] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PNGIBSE) (2012) BTA 128 pg.
- [4] INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS 2001
- [5] STARK, D (2005). ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y FILOGENÉTICOS DE LAS ESPECIES DE PODOCARPUS DEL CARIBE Y AMÉRICA CENTRAL TESIS DE PREGRADO. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. VALDIVIA CHILE consultado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fifs795e/doc/fifs795e.pdf>
- [6] MARIN A, EN “ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DE LAS PODOCARPÁCEAS ANDINAS EN COLOMBIA, 1998” MARÍN, A. 1998. ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DE LAS PODOCARPÁCEAS ANDINAS DE COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL. SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA. 143 P
- [7] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA, CORANTIOQUIA. FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS PRESENTES EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA, UN PASO HACIA SU CONSERVACIÓN. VOLUMEN I / MARTHA LIGIA GÓMEZ RESTREPO, MEDELLÍN: CORANTIOQUIA, 2010. 228 P. I

[8] RECUPERADO EL DIA 15-10-2017

DESDE [HTTP://ELSEMILLERO.NET/NUEVO/SEMILLAS/PINO_COLOMBIANO.HTML](http://ELSEMILLERO.NET/NUEVO/SEMILLAS/PINO_COLOMBIANO.HTML)

[9] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA CAR. VEGETACIÓN DEL TERRITORIO CAR, 450 ESPECIES DE SUS LLANURAS Y SUS MONTAÑAS CAR 2012

[10] [HTTP://COLECCIONES.JBB.GOV.CO/HERBARIO](http://COLECCIONES.JBB.GOV.CO/HERBARIO). CONSULTADO EN 2017-10-09

[11] HERBARIONACIONAL <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/result/species/Podocarpus%20oleifolius/?page=3>

[12] HERBARIO U. DISTRITAL [HTTP://COLECCIONES.JBB.GOV.CO/HERBARIO](http://COLECCIONES.JBB.GOV.CO/HERBARIO). CONSULTADO EN 2017-10-09) [10]

[13] LIBRO ROJO DE COLOMBIA COGOLLO, A., C. VELÁSQUEZ-RÚA, J. L. TORO & N. GARCÍA. 2007. LAS PODOCARPÁCEAS. PP. 193-224. EN: GARCÍA, N. (ED.). LIBRO ROJO DE PLANTAS DE COLOMBIA. VOLUMEN 5: LAS MAGNOLIÁCEAS, LAS MIRISTICÁCEAS Y LAS PODOCARPÁCEAS. SERIE LIBROS ROJOS DE ESPECIES AMENAZADAS DE COLOMBIA. BOGOTÁ, COLOMBIA. INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT - CORANTIOQUIA - JARDÍN BOTÁNICO JOAQUÍN ANTONIO URIBE DE MEDELLÍN - INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 236 P.

[14] [HTTPS://WWW.CAR.GOV.CO/INDEX.PHP?IDCATEGORIA=16632](https://WWW.CAR.GOV.CO/INDEX.PHP?IDCATEGORIA=16632)

[HTTP://ARMONIAZ1600.BLOGSPOT.COM.CO/2017/06/CAR-CUNDINAMARCA-EN-GOBERNANZA-FORESTAL.HTML](http://ARMONIAZ1600.BLOGSPOT.COM.CO/2017/06/CAR-CUNDINAMARCA-EN-GOBERNANZA-FORESTAL.HTML)

<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/069300be-8ed6-418a-a7ef-33eb2d0bcebe/ACOPI.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kLHE922>

[15]://WWW.IGAC.GOV.CO/WPS/WCM/CONNECT/5D81CD8046840C77ACE0BC923ECDF8FE/AGRICULTURA+Y+GANADER%C3%ADA%2C+PROTAGONISTAS+EN+LA+P%C3%A9RDIDA+DE+LA+BIODIVERSIDAD+Y+EL+RECURSO+H%C3%ADRICO+DE+LA+ZONA+CENTRO+Y+SANTANDERES.PDF?MOD=AJPERES

[16] RESOLUCIÓN 0316 DE 1974: [COLOMBIA (1974), RESOLUCIÓN 316 DE 1974, INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES INDERENA, BOGOTÁ]

[17] ACUERDO CAR 53 DE 1981: [COLOMBIA, (1981) ACUERDO 53 DE 1981 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, BOGOTÁ]

[18] LEY 165 DE 1994. (REGLAMENTADA POR EL DECRETO NACIONAL 2372 DE 2010). [COLOMBIA (1994), CONGRESO DE LA REPÚBLICA, BOGOTÁ]

[19] LEY 299 DE 1996: [COLOMBIA (1996), CONGRESO DE LA REPÚBLICA, BOGOTÁ]

[20] ACUERDO 28 DE 2004: [COLOMBIA, (1981) ACUERDO 28 DE 2004 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA CAR, BOGOTÁ]

[21] RESOLUCIÓN 584 DE 2002. [COLOMBIA, (2002) RESOLUCIÓN 584 DE 2002, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, BOGOTÁ]

[22] RESOLUCIÓN 572 DE 2005: [COLOMBIA, (2005) RESOLUCIÓN 572 DE 2005, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, BOGOTÁ]

[23] ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACIÓN DE PLANTAS: [ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS, INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, 2001]

[24] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS RECURSOS ECOSISTÉMICOS (PNGIBSE)., 2010]

[25] RESOLUCIÓN 383 DE 2010 [COLOMBIA, (2005) RESOLUCIÓN 572 DE 2005, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, BOGOTÁ].

[26] RESOLUCIÓN 192 DE 2014: [COLOMBIA, (2005) RESOLUCIÓN 572 DE 2005, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, BOGOTÁ].

[27]RESOLUCIÓN 1912 DE 2017: COLOMBIA, (2017) RESOLUCIÓN 1912 DE 2017, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, BOGOTÁ].

PINTO. P, GUSTAVO L, FLORA DE COLOMBIA, INSTITUTO DE CIENCIA NATURALES – MUSEO DE HISTORIA NATURAL, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA PG 44

KATTAN, G., MEJÍA, P. A., & VALDERRAMA, C. (2005). PROTOCOLO PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ESPECIES FOCALES, (NOVEMBER 2016).

13. ÍNDICE DE SIGLAS

- CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
- IAvH: Instituto de investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- PNN: Parques Nacionales Naturales
- MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- DRN: Dirección de Recursos Naturales – CAR Cundinamarca
- PMC: Plan de Manejo y Conservación
- SINA: Sistema Nacional Ambiental

14. ANEXOS

Anexo 1 Municipios con distribución Potencial

MUNICIPIO	DIRECCIÓN REGIONAL	POTENCIAL DE DISTRIBUCIÓN
GUATAVITA	ALMEIDAS	Alto
MANTA	ALMEIDAS	Alto
SESQUILÉ	ALMEIDAS	Alto
TIBIRITA	ALMEIDAS	Alto
MACHETÁ	ALMEIDAS	Alto
SUESCA	ALMEIDAS	Alto
CHOCONTÁ	ALMEIDAS	Alto
VILLAPINZÓN	ALMEIDAS	Alto
RICAUURTE	ALTO MAGDALENA	Bajo
AGUA DE DIOS	ALTO MAGDALENA	Bajo
GIRARDOT	ALTO MAGDALENA	Bajo
NARIÑO	ALTO MAGDALENA	Bajo
GUATAQUÍ	ALTO MAGDALENA	Bajo
JERUSALÉN	ALTO MAGDALENA	Bajo
NILO	ALTO MAGDALENA	Medio
TOCAIMA	ALTO MAGDALENA	Medio
GUADUAS	BAJO MAGDALENA	Bajo
CAPARRAPÍ	BAJO MAGDALENA	Bajo
PUERTO SALGAR	BAJO MAGDALENA	Bajo
LA CALERA	BOGOTÁ D.C. - LA CALERA	Alto
BOGOTÁ D.C. - RURAL	BOGOTÁ D.C. - LA CALERA	Alto
BUENAVISTA	CHIQUINQUIRÁ	Alto
RÁQUIRA	CHIQUINQUIRÁ	Alto

MUNICIPIO	DIRECCIÓN REGIONAL	POTENCIAL DE DISTRIBUCIÓN
SAN MIGUEL DE SEMA	CHIQUINQUIRÁ	Alto
CALDAS	CHIQUINQUIRÁ	Alto
CHIQUINQUIRÁ	CHIQUINQUIRÁ	Alto
SABOYÁ	CHIQUINQUIRÁ	Alto
ALBÁN	GUALIVÁ	Alto
SAN FRANCISCO	GUALIVÁ	Alto
LA VEGA	GUALIVÁ	Alto
SUPATÁ	GUALIVÁ	Alto
VILLETÁ	GUALIVÁ	Bajo
QUEBRADANEGRA	GUALIVÁ	Bajo
NIMAIMA	GUALIVÁ	Bajo
ÚTICA	GUALIVÁ	Bajo
LA PEÑA	GUALIVÁ	Bajo
SASAIMA	GUALIVÁ	Medio
NOCAIMA	GUALIVÁ	Medio
VERGARA	GUALIVÁ	Medio
PULÍ	MAGDALENA CENTRO	Bajo
BELTRÁN	MAGDALENA CENTRO	Bajo
BITUIMA	MAGDALENA CENTRO	Bajo
VIANÍ	MAGDALENA CENTRO	Bajo
SAN JUAN DE RIOSECO	MAGDALENA CENTRO	Bajo
CHAGUANÍ	MAGDALENA CENTRO	Bajo
GUAYABAL DE SÍQUIMA	MAGDALENA CENTRO	Medio
PACHO	RIONEGRO	Alto
SAN CAYETANO	RIONEGRO	Alto
LA PALMA	RIONEGRO	Bajo
YACOPI	RIONEGRO	Bajo
EL PEÑÓN	RIONEGRO	Medio
VILLAGÓMEZ	RIONEGRO	Medio
TOPAIPÍ	RIONEGRO	Medio
PAIME	RIONEGRO	Medio

TERRITORIO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

Bogotá, D. C. Avenida La Esperanza # 62 - 49, Centro Comercial Gran Estación costado Esfera, pisos 6 y 7



MUNICIPIO	DIRECCIÓN REGIONAL	POTENCIAL DE DISTRIBUCIÓN
COTA	SABANA CENTRO	Alto
TENJO	SABANA CENTRO	Alto
CHÍA	SABANA CENTRO	Alto
SOPÓ	SABANA CENTRO	Alto
CAJICÁ	SABANA CENTRO	Alto
TABIO	SABANA CENTRO	Alto
TOCANCIPÁ	SABANA CENTRO	Alto
GACHANCIPÁ	SABANA CENTRO	Alto
ZIQUAIRÁ	SABANA CENTRO	Alto
NEMOCÓN	SABANA CENTRO	Alto
COGUA	SABANA CENTRO	Alto
MOSQUERA	SABANA OCCIDENTE	Alto
BOJACÁ	SABANA OCCIDENTE	Alto
FUNZA	SABANA OCCIDENTE	Alto
ZIPACÓN	SABANA OCCIDENTE	Alto
MADRID	SABANA OCCIDENTE	Alto
FACATATIVÁ	SABANA OCCIDENTE	Alto
EL ROSAL	SABANA OCCIDENTE	Alto
SUBACHOQUE	SABANA OCCIDENTE	Alto
BOGOTÁ D.C. - URBANO	SDA	Alto
SIBATÉ	SOACHA	Alto
SOACHA	SOACHA	Alto
CABRERA	SUMAPAZ	Alto
VENECIA	SUMAPAZ	Alto
SAN BERNARDO	SUMAPAZ	Alto
PANDI	SUMAPAZ	Alto
ARBELÁEZ	SUMAPAZ	Alto
TIBACUY	SUMAPAZ	Alto
PASCA	SUMAPAZ	Alto
FUSAGASUGÁ	SUMAPAZ	Alto

MUNICIPIO	DIRECCIÓN REGIONAL	POTENCIAL DE DISTRIBUCIÓN
SILVANIA	SUMAPAZ	Alto
GRANADA	SUMAPAZ	Alto
VIOTÁ	TEQUENDAMA	Alto
EL COLEGIO	TEQUENDAMA	Alto
SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	TEQUENDAMA	Alto
TENA	TEQUENDAMA	Alto
QUIPILE	TEQUENDAMA	Bajo
APULO	TEQUENDAMA	Medio
ANAPOIMA	TEQUENDAMA	Medio
LA MESA	TEQUENDAMA	Medio
CACHIPAY	TEQUENDAMA	Medio
ANOLAIMA	TEQUENDAMA	Medio
TAUSA	UBATÉ	Alto
SUTATAUSA	UBATÉ	Alto
CUCUNUBÁ	UBATÉ	Alto
UBATÉ	UBATÉ	Alto
LENGUAZAQUE	UBATÉ	Alto
GUACHETÁ	UBATÉ	Alto
CARMEN DE CARUPA	UBATÉ	Alto
FÚQUENE	UBATÉ	Alto
SUSA	UBATÉ	Alto
SIMIJACA	UBATÉ	Alto

Fuente CAR DRN Grupo de Biodiversidad 2018

Anexo 2 Clave Taxonómica tomada al pie de la letra del Documento “ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DE LAS PODOCARPÁCEAS ANDINAS EN COLOMBIA, 1998” MARÍN, A. 1998. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL. SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA. 143 P y según la Autora adaptado de Torres (1998)

Clave taxonómica dicotómica de los géneros, las especies y las variedades de la familia podocarpaceae existentes en Colombia. (*)

1. Hojas opuestas, de 7 a 12 mm de largo y de 3 a 4 mm de ancho, decusadas y torcidas en la base, para formar dos series en un mismo plano. El fruto al desprenderse lleva consigo parte de la rama fértil.....***Retrophyllum rospigliosii* (Pilger) C.N.Page**

1. Hojas espiraladas. El fruto al desprenderse no lleva consigo parte de la rama fértil.

2. Hojas pequeñas, de 5 a 30 mm de longitud. Yemas vegetativas inconspicuas. Estróbilos poliníferos solitarios o en grupos numerosos sobre ramas especiales.....***Prumnopitys* (Philippi)**

3. Hojas con la nervadura media caniculada por la cara superior; escamas o brácteas que subtienden los conos masculinos de forma ovalada y ápice obtuso. Generalmente un fruto solitario en rama especial, subgloboso o cresta apiculada.....***Prumnopitys montana* (Humb. & Bonpl.ex Willd) de Laubenfels.**

2. Hojas grandes cuya longitud supera los 30 mm. Yemas vegetativas visibles.....***Podocarpus* (L'Héritier ex Persoon).**

3. Hojas con la nervadura media prominente en la cara superior, plana, deprimida o acanalada en la inferior, margen no revoluto. Semilla esférica.

4. Hojas con longitudes superiores a los 6 cm, angostadas en el ápice, generalmente falcadas. Una yema ovoide en ápice rameal. Pedúnculo del cono femenino con longitud superior a 3 mm.....***Podocarpus guatemalensis* Standley.**

4. Hojas con longitud hasta de 6 cm, angostadas hacia la base, no falcadas. En general varias yemitas más o menos esféricas en ápice rameal. Pedúnculo del cono femenino hasta de 3 mm de longitud.....***Podocarpus guatemalensis* var. *allenii* (Standley) Buchholz & Grey**

3. Hojas con la nervadura media acanalada en la cara superior, prominente o deprimida en la inferior; margen revuelto o ligeramente revuelto. Semilla subglobosa o ligeramente ovoide.

4. Hojas pecioladas, margen usualmente revuelto.....
.....*Podocarpus magnifolius* Buchholz & Grey

4. Hojas casi sésiles, margen ligeramente revuelto.

5. Esporófilos con margen entero y ápice agudo.....
.....*Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lambert.

5. Esporófilos con margen dentado en la parte apical y ápice redondeando.....
...*Podocarpus oleifolius* var. *macrostachyus* (Parl.) Buchholz & Gray

Fuente: “ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DE LAS PODOCARPÁCEAS ANDINAS EN COLOMBIA, 1998” MARÍN, A. 1998. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL. SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA. 143 P y según la Autora adaptado de Torres (1998)



WWW.CAR.GOV.CO

Avenida La Esperanza # 62 – 49, Centro Comercial Gran Estación costado Esfera, pisos 6 y 7 .
Bogotá, D.C. -
Colombia sau@car.gov.co

TERRITORIO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

Bogotá, D. C. Avenida La Esperanza # 62 - 49, Centro Comercial Gran Estación costado Esfera, pisos 6 y 7

