



1. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA.

1.1. Árboles

1.1.1. Censo de los especímenes mayores a 10 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), presentes en el área de intervención del proyecto, obra o actividad, indicando:

- a. Nombre científico.
- b. Soporte para la determinación de la especie.
- c. Altura total y comercial.
- d. Diámetro a la Altura del Pecho (DAP).
- e. Estado fitosanitario.
- f. Coordenadas de la ubicación por individuo con sistema de referencia Magna Sirgas (especificando el origen).
- g. Abundancia por unidades de cobertura vegetal.

1.1.2. Para individuos con diámetro a la Altura del Pecho (DAP) menor a 10 cm, realizar un muestreo representativo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no superior al 15%, por unidad de cobertura vegetal.

1.2. Helechos arborescentes

1.2.1. Censo de los especímenes con altura total mayor o igual a dos (2) metros, medido de la base del tallo a la primera inserción de las frondas, presentes en el área de intervención del proyecto, obra o actividad, indicando:

- a. Nombre científico.
- b. Altura total.
- c. Soporte para la determinación de la especie.
- d. Estado fitosanitario.
- e. Coordenadas de la ubicación por individuo con sistema de referencia Magna Sirgas (especificando el origen).
- f. Abundancia por unidades de cobertura vegetal.

1.2.2. Para individuos con altura menor a dos (2) metros, realizar un muestreo representativo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no superior al 15%, por unidad de cobertura vegetal.

1.3. Bromelias, Orquídeas, Briofitos (Musgos, hepáticas, anthocerotales) y líquenes.

A continuación, se describe la metodología sugerida con el fin de caracterizar plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticos de tipo vascular de la familia botánica Orchidaceae y Bromeliaceae, así como el grupo de plantas no vasculares como los líquenes, briofitos, hepáticas y antoceraleas.

Fase Pre- Campo.

Tal como lo indica la metodología para la elaboración de estudios ambientales, es necesario desarrollar un análisis previo de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia del proyecto con el fin de identificar aspectos tales como:

- Zonas de vida, biomas, ecosistemas y coberturas de la tierra
- Extensión de los parches de coberturas de la tierra a caracterizar
- Identificación preliminar de puntos de muestreo
- Verificar la posible presencia de plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticos de acuerdo con las siguientes fuentes de información como mínimo.

Tabla 1. Fuentes de información para consultar.

Fuente	Tema
Resolución 1912 de 2017 de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Listado de especies silvestres amenazadas en Colombia.
SIB Colombia.	Distribución potencial de especies.
Libro rojo de briofitas de Colombia.	Especies amenazadas de briofitos.
Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras.	Especies amenazadas de las brómelas.
Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia.	Musgos y líquenes
Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia	Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia
Herbario Nacional Colombiano (COL), del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.	Especies vedadas.
Catálogo plantas y líquenes de Colombia (versión en línea)	Especies por familia, género, especie, departamento y rango altitudinal.
Resolución No. 0801 de 1977 del Inderena	Veda permanente en todo el territorio nacional para el aprovechamiento, comercialización y movilización del helecho arborescente, clasificado bajo las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, con los siguientes géneros: Dicksonia, Alsophila, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris.
Estudios ambientales que compartan total o parcialmente el área de influencia del proyecto.	Listados de especies.

Fuente	Tema
Resoluciones de levantamiento de veda de flora silvestre aplicables al área de influencia	Levantamientos de veda de flora silvestre aplicables al área de influencia.
Listados de flora no arbórea en el ámbito regional.	Listados de flora no arbórea.
Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)	Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>), Nogal (<i>Juglans</i> spp.), Hojarasco (<i>Talauma caricifragans</i>), Molinillo (<i>Talauma hernandezii</i>), Caparrapí (<i>Ocotea caparrapi</i>), Comino de la Macarena (<i>Erithroxylon</i> sp. [sic.]) y Roble (<i>Quercus humboldtii</i>).
Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.
Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)	Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris).
Resolución 0463 de 1982 (INDERENA)	Todas las especies forestales.
Ley 61 de 1985	Palma de Cera (<i>Ceroxylon quindiuense</i>)
Resolución 1408 de 1975 (INDERENA)	Roble (<i>Quercus humboldtii</i>).
Resolución 1132 de 1975 (INDERENA)	Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>)
Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 (MADS).	Mangle (<i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Avicennia tonduzii</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Mora oleifera</i>)
Vedas regionales	Listado de flora arbórea y no arbórea.

Fuente: Modificado y adaptado de Ministerio de Medio Ambiente y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 2018.

Determinación de la intensidad del muestreo.

La determinación de intensidad del muestreo se realizará con base en el protocolo para el Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas (RRED-analysis); propuesto por Gradstein et al. (2003)¹ y se modifica a partir de las características propias de cada una de las unidades de cobertura de la tierra descritas en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.

Dicha adaptación, se plantea a partir del porcentaje potencial de área que tiene presencia de vegetación arbórea en cada cobertura de la tierra a caracterizar (con base a lo especificado en la metodología coberturas de la tierra Corine Land Cover adaptada para Colombia) y que por ende este porcentaje será el área en la que potencialmente se hallarán

¹ Gradstein, S.R., Nadkarni, N.M., Krömer, T., Holz, I., Nöske, N. 2003. A Protocol For Rapid And Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forest. *Selbyana* 24(1): 105-111.

forófitos. De esta manera se ajusta el tamaño del N o universo a caracterizar y consecuentemente el “n”, es decir el tamaño de muestra.

A continuación se muestra un ejemplo:

Tabla 2. Cálculo de la intensidad del muestreo para ciertas unidades de cobertura de la tierra con componente vegetal.

Cobertura	Área presente en el Área de Influencia (ha)	% de área con presencia de árboles (Según Corine)	Área a Caracterizar en hectáreas	No. De Forófitos teórico a muestrear
Bosques de galería	100	100	$100 \times 1 = 100$	800
Vegetación secundaria alta.	100	100	$100 \times 1 = 100$	800
Pastos Arbolados	100	40	$100 \times 0,40 = 40$	320
Pastos Limpios	100	30	$100 \times 0,3 = 30$	240
Mosaico con espacios naturales	100	50	$100 \times 0,50 = 50$	400
Herbazal denso de tierra firme arbolado	100	30	$100 \times 0,3 = 30$	240
Arbustal denso	100	70	$100 \times 0,7 = 70$	560
Arbustal abierto	100	50	$100 \times 0,50 = 50$	400

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS 2019.

Es importante tener en cuenta que, si dentro de un área de influencia a caracterizar existen dos ecosistemas con condiciones ecológicas diferentes, el cálculo anterior se debe hacer para cada uno de dichos ecosistemas.

Fase de Campo. Métodos de muestreo

El protocolo de Gradstein et al (2003)², se ha convertido en una metodología estandarizada, que ha sido ampliamente replicada y no solo para unidades de cobertura de tipo vegetal con representatividad arbórea, también se ha logrado su réplica en coberturas antropizadas en las que se proyecta un muestreo igual o mayor al calculado teóricamente establecido (5 árboles para evaluar briófitos (musgos, hepáticas y anthoceros), y 8 árboles para evaluar líquenes y vasculares (bromelias y orquídeas), por hectárea.

En este protocolo se establece una serie de parámetros fundamentados en las variables ambientales y dinámicas ecológicas de las coberturas vegetales a muestrear, en la que existe una serie de parámetros en los que se tiene en cuenta las características de los forófitos a seleccionar (tamaño, altura, tipo de corteza y distancia entre árboles), por lo tanto, al usarse debe reducirse al mínimo el número de modificaciones a realizar (o buscar otras metodologías aceptadas científicamente).

² Op cit.

Es importante indicar que esta metodología al ser comparada con el cálculo de una población muestral conocida, es similar en el valor de la muestra a seleccionar. En tal sentido el protocolo de Gradstein et al (2003), tendría una selección de población a muestrear equivalente al muestreo del 20% de una población inventariada al 100%.

En el caso, de tenerse que hacer modificaciones estas deben estar respaldadas con los estadígrafos usados para realizar reestructuración del diseño de muestreo (evaluación de las unidades muestrales, datos de error muestral, distribución de los datos que se obtiene de los test estadísticos tal como desviación estándar o regresión lineal, entre otros, según el comportamiento de datos), demostrando la representatividad estadística indicando el nivel mínimo de confianza y error de muestreo utilizado.

En concordancia con lo sugerido por el protocolo mencionado, bajo el cual se muestrea como mínimo 5 forófitos para epífitas no vasculares, incluyendo musgos y hepáticas, y 8 forófitos como mínimo para especies epífitas vasculares y líquenes, en la **Tabla 3** se muestran los criterios para seleccionar los forófito y algunas observaciones y excepciones para su elección.

Tabla 3. Criterios de selección de forófitos

Variable	Medida	Observación y Excepciones
Altura	>7 m	En caso de no encuentran forófitos de ese porte, se buscarán los individuos con las mayores alturas disponibles en la cobertura a caracterizar y se registra fotográficamente esta condición (por ejemplo en arbustales)
DAP	>10 cm	Se procurará buscar los árboles con los mayores diámetros disponibles en la cobertura (p.e. >5 cm)
Corteza		No exfoliable, rugosas.
% Epífitas	>40 %	Se buscarán forófitos que presenten los mejores crecimientos.
Distancia mínima entre árboles	25 m	En caso de que estas distancias no se puedan cumplir por una condición particular del parche de vegetación a caracterizar, se buscarán individuos cuya separación no sea menor a 20 m.
Copas		Idealmente con alta diversificación con horquillas horizontales.

Nota: En caso de que se deba aplicar algún tipo de excepción de las aquí descritas, estas deben ser señaladas y justificadas en el documento. Su aplicación tal como su nombre lo indica es excepcional y se buscará en la medida de lo posible la aplicación de la metodología estándar.

Fuente: Modificado y adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 2019.

Para ejecutar el muestreo se recomienda aplicar la zonificación del forófito propuesta por Johansson (1974) (modificada por Ter Steege & Cornelissen (1989), muestreando preferiblemente las zonas 1, 2a, 2b y 3, base, tronco húmedo, tronco seco y base de las primeras ramificaciones, respectivamente.

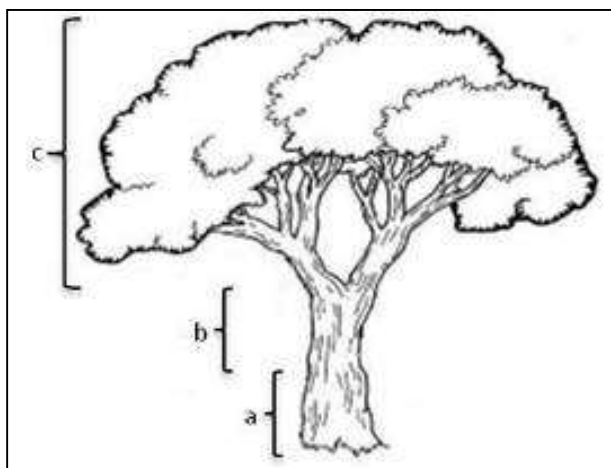


Imagen 1. Zonificación del Forófito para epifitas vasculares y no vasculares

Fuente: Modificado de Johansson, 1974³; Gradstein 1996⁴ y 2003⁵

Tabla 4. Métodos de muestreo por sustrato de desarrollo y tipo de especie de flora en veda.

Tipo	Método	
Epifitas	Vasculares 8 forófitos x cada /ha /cobertura.	Seleccionar los forófitos a muestrear teniendo en cuenta los criterios descritos con anterioridad en la tabla 3. y georeferenciar y marcar cada uno de ellos. Mediante una inspección visual minuciosa en las zonas 1, 2 y 3, se registrarán los individuos en cada uno de los estratos y se tomarán los datos sobre la fenología de la especie, la ubicación dentro del forófito y el número de individuos observados por cada morfotipo asignado a la especie. Adicionalmente, se relacionará la presencia de lianas, bejucos, zarcillos, etc.
	No vasculares Briofito: 5 forófitos x cada /ha Líquenes: 8 forófitos x cada /ha	Mediante el uso de una cuadrícula en acetato de 20 x 20 cm (400 cm ²) * se registrarán las abundancias de las especies por cada una de las zonas de Johansson consideradas en las zonas 1 y 2, teniendo en cuenta que son las zonas de más fácil visualización por inspección directa, mediante la realización de dos replicas por cada zona. Fotografiar, asignar morfotipos de las especies y examinar en campo con lupa en busca de estructuras reproductivas a fin de coleccionar un ejemplar fértil para herbario, para Briófitos y Hongos

³ JOHANSSON, D.R. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. Acta Phytogeography Sueca, 59: 1-136.

⁴ GRADSTEIN, S. R., Hietz, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H. J. M., Vester, H. F. M. & Gardette, E. (1996). How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. Ecotropica, 2.

⁵ Gradstein, S.R., N.M. Nadkarni, T. Krömer, I. Holz & N. Nöske. 2003. A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forest. Selbyana 24: 105-111.

Tipo	Método	
		<p>Liquenizados la muestra no debe ser mayor a 10 cm; procure que la colección quede esparcida y plana, nunca voluminosa.</p> <p>Las muestras deben ser retiradas con machete, pala o navaja, de acuerdo a la consistencia del árbol y de la especie de flora no vascular. La muestra para especies de flora no vascular debe ser representativa y permitir la determinación taxonómica más precisa posible en laboratorio (pues se requiere de la observación de características morfológicas con instrumentos ópticos especializados y la aplicación de pruebas químicas).</p> <p>* Variable de acuerdo a lo planteado en cada permiso de investigación aprobado para la empresa contratista.</p>
<p>Otros sustratos (rupícola y terrestre)</p> <p>Para otras categorías de vegetación.</p>	<p>Vasculares</p> <p>Mínimo 6 parcelas de 1 x 1 m en cada cobertura.</p>	<p>Dentro de cada una las parcelas de 1m x1m, se realizará el conteo al 100 % de individuos vasculares dentro del cuadrante.</p>
	<p>No vasculares</p> <p>Mínimo 6 parcelas de 1 x 1 m en cada cobertura.</p>	<p>Dentro de cada una de la parcelas de 1m x 1m, se realizará el registro de las abundancias de las especies halladas mediante el uso de la cuadrícula en acetato.</p>
	<p>Transectos</p>	<p>Se sugiere adicionalmente realizar al menos 2 transectos de longitud libre (de acuerdo con las condiciones de la cobertura*) por cada una de las coberturas vegetales a caracterizar con el fin de verificar y/o registrar la presencia de otros sustratos y las "otras categorías de vegetación" asociadas a los mismos.</p> <p>Los puntos en los que identifiquen otros sustratos se realizarán parcelas de 1mx 1m, aplicando los métodos descritos con anterioridad. Dicho puntos serán registrados en la GDB como "punto de muestreo".</p>
<p>Helechos Arborescentes y palmas</p>		<p>La caracterización de esta clase de especies, se realizará en cada una de las parcelas de caracterización de flora.*</p> <p>*El reporte de esta clase de especies se realizará en la GDB junto con las parcelas de regeneración natural" muestreo flora regeneración TB", pues no son maderables.</p>

Fuente: Adaptado de Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 2019.

Cantidad de especies esperadas del muestreo.

La completitud del muestreo se verificará mediante la elaboración de curvas de acumulación para cada grupo vegetal y unidad de cobertura de la tierra, las cuales se construirán siguiendo lo descrito por Villareal et al., 2016, en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de diversidad.

De manera que, el eje Y será definido por el número de especies acumulado y en el eje X se mostrará el número de unidades de muestreo (p.e. forófitos, parcelas). La representatividad del muestreo se verificará mediante dos formas:

- **Gráficamente:** Al evidenciar que las curvas de las especies observadas son asintóticas respecto a los estimados, así como las curvas generadas por los singletons o uniques son asintótica o tienden a descender.
- **Porcentaje de Representatividad:** Al alcanzar al menos los 85% de la representatividad de las especies esperadas mediante estimadores de riqueza adecuados.

Se sugiere considerar los siguientes estimadores:

- **CHAO 1, ACE Cole y Singletons y Doubletons:** Se utilizan para datos cuantitativos.
- **CHAO 2, ICE, Unique y Duplicate:** Se usa para datos de presencia ausencia.

Una vez se verifique la obtención de una buena representatividad del muestreo y que su distribución sea homogénea en el área de influencia, se calculará el número de forófitos a muestreados efectivamente.

Cabe resaltar que estas curvas de acumulación de especies son una referencia muestran como el muestreo alcanzo la cantidad de especies esperadas para el área de estudio, pero la representatividad estará sujeta a los lineamientos establecidos en el RRED-analysis que es una metodología estandarizada.

Fase de análisis

Las muestras colectadas de plantas vasculares y no vasculares deben ser determinadas en herbarios registrados y/o profesionales idóneos en la materia con experiencia específica en los grupos objeto de la evaluación, para lo cual deben allegar los soportes documentales de ello (hoja de vida), certificado de determinación y macrofotografías etc.

Después de que se cuente con la determinación sistemática de todo el material, esta información se debe incorporar en la caracterización señalando nombres comunes, nombre científico, familia sistemática, así como los hábitos, usos, endemismos y grado de amenaza. Adicionalmente, se debe efectuar el análisis de riqueza y abundancia, y el análisis sobre el estado de conservación y amenaza de las especies registradas en campo.

El análisis de riqueza y abundancia de plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticos debe incorporar los cálculos y análisis de abundancia y riqueza generales y para cada uno

de los tipos de cobertura considerados en el estudio. La abundancia de epífitas se debe estimar como la cobertura de las especies más representativas presentes en el troco principal del forófito.

El estado de conservación y amenaza de las especies registradas en campo se debe determinar a partir de la serie Libros rojos de especies amenazadas, de la consulta de la Resolución 1912 de 2017 o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue, y de la revisión de los marcos normativos nacionales establecidos para la protección de la flora, identificando las especies que se encuentren en alguna categoría de amenaza y las que posean algún tipo de veda vigente (nacional, regional)”.

2. LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ASIGNACIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO POR LA AFECTACIÓN DE VEDA DE FLORA SILVESTRE.

Los lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de especies de flora silvestre en veda nacional o regional, se encuentran enmarcados en dos grandes grupos: medidas de manejo in - situ y medidas de manejo ex – situ, las cuales fueron definidas de acuerdo al lugar de implementación de la medida, a los objetivos de conservación de estas especies y al grupo vegetal a afectar por la realización del proyecto, obra u actividad.

A la vez cada uno de estos dos grupos de medidas de manejo, se desglosa de acuerdo a su aplicabilidad por grupo de especies vegetales, definiendo los criterios a seguir para su implementación y ejecución.

2.1. Medidas de manejo in - situ

Son las medidas de manejo a implementar en áreas que presenten ecosistemas similares a los afectados por la ejecución del proyecto o que conserve la distribución natural de la especie de flora declarada en veda, dentro del área de influencia directa o indirecta del proyecto.

Las medidas de manejos in - situ buscan conservar el acervo genético de las especies de flora en veda existente en la zona de intervención del proyecto, obra u actividad, además de promover la restauración, rehabilitación o recuperación del hábitat de estas especies y de sus potenciales forófitos (árboles hospederos).

Las medidas de manejo in-situ por la afectación de especies de flora silvestre en veda son: rescate, traslado y reubicación de especies; recuperación, rehabilitación o restauración ecológica y compra de predios para restauración asistida para casos especiales de proyectos de corta duración, cuyo contrato de ejecución de obra sea de un año o menos.

2.1.1. Rescate, traslado y reubicación de especies de flora en veda.

El rescate, traslado y reubicación se entiende como la actividad de rescatar del área de intervención del proyecto, individuos de especies de flora en veda que se encuentren en estado físico, reproductivo y fitosanitario óptimo, para posteriormente reubicarlo en un área que cuente con características ecológicas que permitan su desarrollo, con el fin de salvaguardar las especies y el acervo genético presente en la región.

Específicamente para especies de tipo arbóreo, arbustivo y helechos arborescentes, esta actividad se define como bloqueo y traslado, el cual es una operación más compleja y se lleva a cabo en situaciones específicas para individuos en categoría de desarrollo fustal y en general para el rescate de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal.

Para la ejecución de esta medida de manejo se tiene en cuenta los siguientes criterios en relación con cada uno de los grupos vegetales vedados:

Tabla 5. Criterios para el rescate, traslado y reubicación de individuos de especies de flora en veda

Individuos o agregados de especies de bromelias y orquídeas.	Individuos de especies arbóreas, arbustivas y de helecho y arborescente.
<p>Individuos que presenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado fitosanitario bueno u óptimo. • Individuos no senescentes. • Estado reproductivo bueno u óptimo. <p>Con respecto al forófito y área de reubicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de área de reubicación de los individuos o agregados rescatados, en un área o áreas asociadas a bosques, vegetación secundaria alta, con disponibilidad de árboles receptores y/o colindantes a zonas de recarga hídrica, ríos o quebradas, en lo posible, dentro del área de influencia del proyecto y/o que se encuentre categorizada en alguna figura de protección ambiental. • Selección del forófito receptor de acuerdo a las características del hospedero inicial (en la medida de lo posible la misma especie arbórea) y estratificación vertical del árbol donde fueron hallados los individuos o agregados objeto de rescate. Se debe tener en cuenta la población epifita pre-existente en los forófitos receptores seleccionados con el objetivo de no sobrecargarlos. • Seleccionar el mismo sustrato de desarrollo de los individuos o agregados objeto de rescate (árbol, suelo, roca, troncos en descomposición, materia orgánica, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rescate y traslado de individuos de hasta un metro y medio (1,5) de altura (categorías de desarrollo brinzal y latizal). • Selección de individuos que cuenten con un estado fitosanitario bueno u óptimo, sin daños físicos ni mecánicos. • Disposición en vivero o acopios temporales. • Selección del área de reubicación de acuerdo a determinación de zonas potenciales para recuperación, rehabilitación y restauración ecológica, en un área o áreas con presencia de remanentes de bosque asociados a nacedores, afluentes hídricos y/o rondas de ríos, quebradas o cauces, de preferencia que se encuentren dentro de alguna figura de protección ambiental dentro del área de influencia del proyecto.

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2019.

La selección y delimitación del área destinada para la reubicación de los individuos rescatados, ya sea de especies de bromelias y orquídeas o de especies arbóreas,

arbustivas o de helecho arborescente, debe contar con la participación de la Autoridad Ambiental competente y puede ser la misma área donde se realicen las acciones de recuperación, rehabilitación o restauración ecológica.

Puntualmente para especie de bromelias y orquídeas, se deberá definir porcentajes de rescate de acuerdo a las abundancias reportadas por especie en la caracterización realizada en el área de intervención del proyecto, obra o actividad y a las características particulares, es decir, si se encuentra en categoría de amenaza o si es endémica. Es importante indicar que, estas especies deben contar con la respectiva determinación taxonómica al mayor nivel posible, la cual debe estar soportada mediante un certificado de herbario y/o determinado por un profesional o equipo de trabajo idóneo.

En general, esta medida de manejo debe contar con el respectivo plan de seguimiento y monitoreo proyectado para un periodo mínimo de tres (3) años, donde se incluya indicadores de seguimiento orientados a la medición de la mortalidad y sobrevivencia, la aparición de nuevos individuos o agregados, la floración, el estado fitosanitario, el marchitamiento y/o la presencia de enfermedades o patógenos, describiendo las medidas de corrección y manejo adaptativo del caso.

2.1.2. Recuperación, Rehabilitación o Restauración Ecológica.

Esta medida de manejo se plantea por la afectación agregados de especies de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, ante lo cual el objetivo de la medida es recuperar, rehabilitar o restaurar los ecosistemas que sean hábitat de estas especies.

En este sentido las acciones de recuperación, rehabilitación y restauración de bera'na realizar siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas (MADS, 2015)⁶, en el cual se define que "(...) *la restauración debe considerarse como una estrategia de manejo de tipo adaptativo, cuya aproximación no solo se basa en un ecosistema de referencia sino también en el contexto real, en el cual se amplían los escenarios posibles hacia los que se direccionaría la restauración.*

A continuación, se relacionan los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de estos procesos como medida de manejo por la afectación de especies de flora silvestre en veda:

- a) Objetivo general y objetivos específicos de la medida, que puedan ser medibles en el tiempo y con indicadores claros.

⁶ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-. 2015. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. ISBN: 978-958-8901-02-2 Medio electrónico o digital. Bogotá, D.C.: Colombia. 92 Pg.



- b) Alcance de la medida, de acuerdo al ecosistema de referencia definido y estado sucesional de las unidades de cobertura de la tierra existentes en el área donde se aplicará la medida.
- c) Selección del sitio preferiblemente dentro del área de influencia del proyecto y que se encuentre en lo posible en áreas bajo alguna figura de protección de carácter nacional, regional y/o local; de lo contrario, se ubicará en áreas que cuenten con relictos de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica, rondas de protección y/o de abastecimiento de acueductos veredales y/o municipales.
- d) El área escogida preferiblemente debe contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin de que sea sostenible en el tiempo. De igual forma, la selección de estas áreas debe contar con la participación de la Autoridad Ambiental competente.
- e) Descripción de la procedencia de material vegetal, priorizando:
- Rescate, traslado y reubicación de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal de especies arbóreas, arbustivas y de helecho arborescente declarados en veda y que serán afectados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
 - Rescate, traslado y reubicación de individuos en categoría de desarrollo brinzal y latizal de especies arbóreas y arbustivas potenciales forófitos u hospederos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas, Líquenes y Anthocerotales, identificadas en el área de intervención del proyecto.
 - Obtención del material vegetal a plantar mediante viveros certificados o por medio de la propagación de material vegetal rescatado del área de intervención del proyecto, obra o actividad.
- f) Definir y establecer los diseños florísticos para la realización de la recuperación, rehabilitación o restauración ecológica, de acuerdo a las características del área o áreas seleccionadas, al grado de disturbio que éstas presenten, al objetivo a alcanzar con la realización de la medida de manejo y a las especies arbóreas y arbustivas nativas y potenciales forófitos de flora en veda nacional a plantar, partiendo de un ecosistema de referencia de acuerdo a la zona de vida del área o áreas seleccionadas. Los diseños deberán ocupar al menos el 80% del área total seleccionada para la realización de la medida de rehabilitación ecológica.
- g) Realizar el aislamiento del área o de las áreas donde se realizará la rehabilitación ecológica, con el fin de evitar tensionantes que afecten el desarrollo de los individuos plantados, el cual deberá ejecutarse junto con la medida de manejo y reportar su efectividad al finalizar los tiempos de seguimiento y monitoreo.
- h) Incluir en las acciones de recuperación, rehabilitación y restauración de ecosistemas, parcelas de monitoreo o permanentes, que permitirán la toma de datos parametrizados

con el fin de obtener información comparativa que evidencie la efectividad en el desarrollo de la medida a través del tiempo. Se deberá priorizar la evaluación de parámetros como colonización de especies en veda en sustratos epífitos, rupícolas y terrestres, presencia y ausencia, fenología, abundancia registrada en unidad de medida (cobertura cm²), hospederos y estado fitosanitario.

Entre la bibliografía a tener en cuenta para la implementación de estas parcelas de monitoreo, se recomienda la “Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES EN BOSQUES DE COLOMBIA. VOLUMEN I” (Vallejo, et al; 2005), el cual describe los métodos para la localización de la parcela, tipos de muestreo, variables a medir, manejo y análisis de datos, entre otros aspectos para la implementación de parcelas permanentes.

- i) Plantear y realizar un plan de seguimiento y mantenimiento que contemple mínimo tres años de mantenimiento y monitoreo, después de finalizado el establecimiento, o bien de acuerdo a los lineamientos del Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas (MADS, 2015).
- j) Registrar ante la Autoridad Ambiental Regional competente, las plantaciones forestales de finalidad protectora asociadas al proceso de rehabilitación ecológica mediante enriquecimiento vegetal, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015, lo anterior, en caso de adelantar la medida de manejo en áreas que no se encuentren bajo alguna de las figuras de protección ambiental.

Finalmente, con respecto a la extensión del área a recuperar, rehabilitar o restaurar, se deberá retribuir en términos de relación de área en hectáreas, por la afectación de las unidades de cobertura de la tierra donde se desarrollan estas especies. La relación de área a retribuir varía de acuerdo al tipo de cobertura y a las características de vegetación que éstas posean, tal y como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 6. Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda.

*Unidad de cobertura de la tierra con afectación de especies de flora en veda.		Relación en área a retribuir
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas (Tejido urbano continuo y discontinuo).	1:0,01
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (red vial y obras civiles).	
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras.	
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (zonas verdes urbanas e instalaciones recreativas).	
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios (Cereales, leguminosas, oleaginosas, hortalizas y tubérculos).	1:0
	2.2. Cultivos permanentes (Herbáceos, arbustivos y arbóreos). Cultivos agroforestales y cultivos confinados.	
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios

*Unidad de cobertura de la tierra con afectación de especies de flora en veda.		Relación en área a retribuir	
		2.3.2. Pastos arbolados (aplica para cercas vivas)	1:0,3
		2.3.3. Pastos enmalezados	1:0,03
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos.	1:0
		2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos.	
		2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales. 2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales.	1:0,2
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso.	1:0,5
		3.1.2. Bosque abierto.	1:0,4
		3.1.3. Bosque fragmentado.	1:0,4
		3.1.4. Bosque de galería o ripario.	1:0,5
		3.1.5. Plantación forestal.	1:0,01
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal denso.	1:0,03
		3.2.2. Herbazal abierto.	1:0,02
		3.2.3. Arbustal denso.	1:0,2
		3.2.4. Arbustal abierto.	1:0,1
		3.2.5. Vegetación secundaria o en transición (alta y baja)	1:0,4
3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación.	1:0,01		
4. Áreas húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales (Zonas pantanosas, Turberas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua).	1:0,03	
	4.2. Ecosistema de manglar	1:0,4	
	4.3. Áreas húmedas costeras.	1:0,03	
5. Superficies de agua (continentales y marítimas).	1:0		

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2019.

Adaptado a partir de con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. IDEAM, 2010.

2.1.3. Alternativa de compra de predios para restauración, rehabilitación o recuperación asistida.

Esta medida se realizará cuando el solicitante manifieste su interés en ejecutarla y cuando por las particularidades del proyecto, obra o actividad no se pueda adelantar la medida de restauración, rehabilitación o recuperación ecológica, esto con la finalidad de crear el hábitat y sustratos de crecimiento para las especies de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes. La medida de compra de predios aplica solo en casos de proyectos, obras o actividades de corta duración y cuyo contrato de ejecución de obra sea de un año o menos.

Esta alternativa debe incluir los siguientes parámetros:

- Selección del área preferiblemente dentro del área de influencia del proyecto y que se encuentre en lo posible en áreas bajo alguna figura de protección de carácter nacional, regional y/o local, de lo contrario, esta área tendrá que estar ubicada en zonas que

cuenten con fragmentos de bosques naturales o vegetación secundaria alta (de acuerdo a la definición de la metodología CORINE LAND COVER), asociados a áreas de recarga hídrica, rondas de protección y/o de abastecimiento de acueductos veredales y/o municipales.

- b) El área escogida debe contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin que sea sostenible en el tiempo. De igual forma se debe contar con la participación de la Autoridad Ambiental competente y/o de la alcaldía municipal en la selección del predio objeto de compra.
- c) Para el área se debe diseñar el correspondiente plan de recuperación, rehabilitación o restauración ecológica, con la finalidad de crear el hábitat y sustratos de crecimiento para los grupos de musgos, hepáticas, anthoceros, y líquenes.
- d) Establecer los arreglos florísticos y ejecutar los mecanismos de aislamiento del predio con sus especificaciones técnicas, con la finalidad de evitar tensionantes en el área seleccionada.
- e) Se deben establecer los mecanismos para asegurar las labores de mantenimiento de las plantaciones protectoras realizadas.
- f) Registrar ante la Autoridad Ambiental Regional competente, las plantaciones forestales de finalidad protectora asociadas al proceso de rehabilitación ecológica mediante enriquecimiento vegetal, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015, lo anterior, en caso de adelantar la medida de manejo en áreas que no se encuentren bajo alguna de las figuras de protección ambiental.
- g) Realizar el procedimiento de saneamiento predial y de entrega a la Autoridad ambiental o a la entidad territorial competente.

2.2. Medidas de manejo ex - situ.

Las medidas de manejo ex – situ, como lo son el rescate de semillas y propágulos de las especies en veda, para estudios y estandarización de técnica de propagación y reproducción por diferentes medios y tecnologías, son actividades complementarias que al ser articuladas con las medidas de manejo in-situ, sirven de fuente de generación de material vegetal, para las actividades de recuperación, rehabilitación o restauración de hábitats, a través del abastecimiento de material vegetal obtenido de la zona, el cual conservar las características y acervo genético de la composición florística a nivel regional, cuando las poblaciones disponibles tengan baja capacidad de reproducción y/o regeneración.

Para realizar acciones de conservación y propagación ex situ de especies declaradas en veda, provenientes del rescate y traslado de individuos, se podrán realizar acuerdos entre el solicitante y entidades, instituciones y/o asociaciones no comerciales con fines científicos

o de repoblamiento, tales como: Organizaciones No Gubernamentales Ambientales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil registradas ante la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parque Nacionales Naturales, estaciones biológicas con fines de investigación científica registradas ante el Instituto Alexander Von Humboldt y las entidades públicas y privadas dedicadas a la investigación y la educación ambiental que cuenten con soporte de trayectoria en trabajos y estudios en el tema.

Esto con el fin de propender por el desarrollo de estrategias y/o programas de conservación de estas especies, a través de temáticas como: propagación de especies por diferentes medios con fines de recuperación y regeneración de hábitats y biología floral y reproductiva.

2.3. Acciones transversales a las medidas de manejo in-situ y ex-situ

Entre las acciones transversales a las medidas de manejo por levantamiento de veda, se incluyen las acciones de sensibilización y educación ambiental dirigida a los operarios del proyecto y a la comunidad de la zona donde se ejecutarán las medidas de manejo. Estas acciones como se indica son transversales y complementarias a las anteriores, por tanto, no se podrán proponer por sí solas.

Estas acciones de sensibilización y educación ambiental pueden incluir talleres, capacitaciones, apoyo a programas escolares ambientales –PRAES de escuelas y colegios del área de influencia del proyecto, entre otras actividades que promuevan el sentido de pertenencia de las personas por su región y el conocimiento de su medio natural, donde se resalte la importancia de la conservación de las especies de flora en veda dentro de los servicios ecosistémicos de la región.

2.4. Lineamientos técnicos a tener en cuenta en la asignación de medida de manejo por la afectación de especies de flora en veda.

Las anteriores medidas de manejo por levantamiento de veda de flora, se establecen teniendo en cuenta, los siguientes aspectos:

- a) El tipo y características del proyecto y cronograma de ejecución de obra.
- b) El ecosistema, tamaño y tipo de unidad de cobertura terrestre a afectar y su grado de intervención antrópica.
- c) La afectación sobre las especies de flora silvestre vedados, cantidades y vegetación asociada.
- d) La extensión del área a recuperar, rehabilitar y/o restaurar, la cual depende de los tres ítems señalados anteriormente y del cálculo del tamaño de área a reponer de acuerdo al tipo de cobertura terrestre a intervenir, señaladas en la Tabla 2 del presente documento técnico.

- e) Verificar si el proyecto presenta otros tramos o sectores sobre los cuales se solicitará levantamiento de veda de flora silvestre, con el fin de armonizar las medidas de manejo por levantamiento de veda de flora para el proyecto. También estas medidas se adicionan y/o armonizan con las medidas de manejo contempladas en los otros permisos que se determinen para el proyecto, como lo son aprovechamiento único forestal y/o licencia ambiental.

Las medidas de manejo se podrán articular con las metas y objetivos en programas y estrategias regionales y nacionales para la conservación y estudio de las especies de flora, siempre y cuando cumplan con los lineamientos especificados en las medidas aprobadas en el acto administrativo de levantamiento parcial de veda de flora silvestre.

2.5. Variables para estimar la cantidad de individuos a reponer por la afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helecho arborescente en veda.

Esta estimación está orientada a establecer la proporción de reposición de individuos arbóreos en veda intervenidos dentro del proyecto, con el fin de que sean plantados en los procesos de recuperación, rehabilitación o restauración de hábitats, en el marco del levantamiento de veda de flora silvestre.

En términos generales es considerado el Factor de reposición - Fr, como la relación del número de individuos que se debe plantar por cada uno de los individuos de las especies arbóreas, arbustivas y/o helechos arborescentes en veda, afectadas por la ejecución de un proyecto, obra u actividad. Este será el producto del análisis de la sumatoria de tres variables, para las cuales se realizará la cuantificación de acuerdo a unos rangos establecidos.

Los parámetros para la asignación del valor en el rango que le corresponde a cada variable, estarán soportados en la revisión bibliográfica de información secundaria disponible para las especies.

Estos criterios de estimación para indicar la relación de individuos a establecer por levantamiento de veda de flora silvestre, no será aplicable para los grupos taxonómicos contemplados en la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA, debido a que estos grupos presentan características de desarrollo diferentes a las especies vegetales arbóreas.

A continuación, se describen las variables a emplear para estimar la cantidad de individuos a reponer por levantamiento de veda de flora silvestre para especies arbóreas y arbustivas:

- *Primera Variable:* Categoría para especies amenazadas según la Resolución No. 01912 del 15 de septiembre de 2017 del MADS o definida en la Lista roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017⁷ (VCEA).

Tabla 7. Categoría para especies amenazadas según la Resolución No. 01912 del 15 de septiembre de 2017 del MADS o definida en la Lista roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017 (VCEA).

Sigla	Categoría de Amenaza (UICN)	Valor Variable VCEA
CR	En peligro crítico	4
EN	En peligro	3
VU	Vulnerable	2
SC	Sin categoría	1

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2017.

- *Segunda Variable:* Restricción del rango de distribución (VRRD).

Esta variable hace mención a la amplitud del rango de distribución de la especie relacionada con la variable altitudinal⁸, por ejemplo si tenemos una especie que se encuentra distribuida entre los 2800 a los 3200 msnm, entonces esta especie tendría una restricción de 400 metros, y por lo tanto le corresponderá un valor de 6. Por otro lado, si la especie se encuentra distribuida entre los 200 a los 2800 msnm, esta especie tendría una restricción de 2600 metros, y por lo tanto le corresponderá un valor de 1.

Tabla 8. Restricción del rango de distribución (VRRD).

Amplitud del rango de distribución de la especie	Valor Variable VRRD
Rango de distribución Mayor a 1401 metros	1
Rango de distribución entre 1201 a 1400 metros	2
Rango de distribución entre 1001 a 1200 metros	3
Rango de distribución entre 801 a 1000 metros	4
Rango de distribución entre 601 a 800 metros	5
Rango de distribución entre 401 a 600 metros	6
Rango de distribución entre 200 a 400 metros	7
Rango de distribución inferior a 200 metros	8

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos - MADS (2017).

- *Tercera Variable:* Distribución en regiones biogeográficas para las especies arbóreas vedadas (VDZV).

⁸ IUCN 2017. *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2017.* <<http://www.iucnredlist.org/about/citing>>

Partiendo de las nueve regiones biogeográficas continentales de Colombia, definida en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia⁹, esta variable se refiere al número de regiones biogeográficas, en las que de acuerdo a las referencias bibliográficas, aparece distribuidas cada una de las especies arbóreas y helechos arborescentes, en donde a mayor número de regiones biogeográficas, con presencia de la especie, es menor el valor de la variable; es decir si una especie se encuentra distribuida en más de cinco (5) regiones biogeográficas, tendría un valor de 1, ya que tiene una distribución amplia, pero si solo se reporta en una (1) región biogeográfica, tendría un valor de 4, ya que tiene una distribución restringida.

Tabla 9. Distribución en regiones biogeográficas para las especies arbóreas vedadas (VDZV).

Rangos de distribución de la especie	Valor Variable VDZV
Más de 5 regiones biogeográficas	1
4 a 5 regiones biogeográficas	2
2 a 3 regiones biogeográficas	3
1 región biogeográfica	4

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2017.

Fórmula para calcular el Factor de reposición por individuo afectado - Fr

$$Fr = \sum_{i=1}^3 V$$

Dónde:

Fr: Factor de reposición por individuo afectado, para especies arbóreas vedadas.

$\sum_{i=1}^3 V$: Sumatoria del valor de las variables VCEA+ VRRD+ VDZV

Tabla 10. Variables y fuente de información para calculo Factor de reposición (Fr) para especies arbóreas, arbustivas y helechos arborescentes vedados a nivel nacional.

Siglas	V1= VCEA	V2= VRRD	V3= VDZV	Fr
Variable	Categoría para especies amenazadas	Restricción del rango de distribución	Distribución en regiones biogeográficas asociadas a las especies arbóreas vedadas	Factor de reposición
Fuente de información	Resolución No. 01912 del 15 de septiembre de 2017 del MADS o definida en la Lista roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017	Información existente de la ecología de las especies vedadas. Fuente: Catálogo de plantas y Líquenes de Colombia.	Información existente de la ecología de las especies vedadas,	$Fr = \sum_{i=1}^3 V$

⁹ Catálogo de plantas y líquenes de Colombia / Rodrigo Bernal, S. Robert Gradstein, Marcela Celis, editores, Primera edición, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2016.

Siglas	V1= VCEA	V2= VRRD	V3= VDZV	Fr
			fuelle: Catalogo de plantas y Liqueues de Colombia ¹⁰	
Rango establecido	1 a 4	1 a 8	1 a 4	3 a 16

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. MADS, 2017.

Tabla 11. Factor de reposición para especies arbóreas y arbustivas vedadas. Consolidado.

Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición
Árborea	<i>Quercus humboldtii</i>	<i>Quercus boyacensis</i> Cuatrec., <i>Quercus colombiana</i> Cuatrec., <i>Quercus lindenii</i> A.DC.	2	1	4	7
	<i>Podocarpus oleifolius</i>	<i>Podocarpus macrostachys</i> Parl., <i>Podocarpus oleifolius</i> var. <i>macrostachys</i> (Parl.) J.Buchholz & N.E.Gray	2	1	3	6
	<i>Prumnopitys montana</i>	<i>Podocarpus montanus</i> (Willd.) Britton	2	1	3	6
	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	<i>Decussocarpus rospigliosii</i> (Pilg.) de Laub., <i>Nageia rospigliosii</i> (Pilg.) de Laub., <i>Podocarpus rospigliosii</i> Pilg., <i>Torreya bogotensis</i> K.Koch	1	1	3	5
	<i>Juglans neotropica</i>	<i>Juglans granatensis</i> Linden	3	1	4	8
	<i>Magnolia caricaefragrans</i>	<i>Talauma caricaefragrans</i> Lozano	3	6	4	13
	<i>Magnolia hernandezii</i>	<i>Talauma hernandezii</i> Lozano	3	4	4	11
Helechos arborescentes	<i>Cyathea aemula</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea alstonii</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea andina</i>		1	1	1	3
	<i>Cyathea arborea</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea aristata</i>	<i>Cnemidaria apiculata</i> (Hook.) Stolze	1	8	4	13
	<i>Cyathea armata</i>		1	5	4	10
	<i>Cyathea assurgens</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea aterrima</i>	<i>Alsophila scopulina</i> R.M.Tryon, <i>Sphaeropteris aterrima</i> (Hook.) R.M.Tryon	1	1	2	4
	<i>Cyathea atrovirens</i>	<i>Cyathea compta</i> Mart.	1	1	4	6
	<i>Cyathea bicrenata</i>	<i>Cyathea trichiata</i> (Maxon) Domin, <i>Trichipteris trichiata</i> (Maxon) R.M.Tryon	1	1	2	4
	<i>Cyathea bipinnatifida</i>	<i>Cyathea pubens</i> Domin	1	2	3	6
	<i>Cyathea bradei</i>		1	7	3	11
	<i>Cyathea brunnescens</i>		1	2	3	6
	<i>Cyathea caracasana</i>	<i>Cyathea maxonii</i> Underw., <i>Cyathea meridensis</i> H.Karst.	1	1	1	3
	<i>Cyathea catacampita</i>		1	8	4	13

¹⁰Catálogo de plantas y líquenes de Colombia / Rodrigo Bernal, S. Robert Gradstein, Marcela Celis, editores, Primera edición, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2016



Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición
	<i>Cyathea chimborazensis</i>	<i>Cyathea caracasana</i> var. <i>chimborazensis</i> (Hook.) R.M.Tryon	1	3	4	8
	<i>Cyathea chocoensis</i>	<i>Cnemidaria chocoensis</i> Stolze	1	3	3	7
	<i>Cyathea choricarpa</i>	<i>Cnemidaria choricarpa</i> (Maxon) R.M.Tryon	1	1	3	5
	<i>Cyathea cnemidaria</i>	<i>Cnemidaria tryoniana</i> Stolze	1	8	4	13
	<i>Cyathea conformis</i>		1	4	4	9
	<i>Cyathea conjugata</i>		1	1	4	6
	<i>Cyathea corallifera</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea cyatheoides</i>	<i>Sphaeropteris stigmosa</i> (Desv.) R.M.Tryon	1	8	3	12
	<i>Cyathea cystolepis</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea darienensis</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea decomposita</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea decorata</i>		1	4	3	8
	<i>Cyathea delgadii</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea dissoluta</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea divergens</i>		1	2	3	6
	<i>Cyathea ebenina</i>		1	6	3	10
	<i>Cyathea ewanii</i>	<i>Cnemidaria ewanii</i> (Alston) R.M.Tryon	1	3	3	7
	<i>Cyathea falcata</i>	<i>Nephrodium kuhnii</i> Hieron.	1	4	3	8
	<i>Cyathea frigida</i>		1	3	3	7
	<i>Cyathea frondosa</i>		1	2	4	7
	<i>Cyathea fulva</i>		1	1	4	6
	<i>Cyathea gracilis</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea haughtii</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea heliophila</i>		3	8	4	15
	<i>Cyathea hemiepiphytica</i>		2	8	4	14
	<i>Cyathea horrida</i>	<i>Cnemidaria horrida</i> (L.) C.Presl	1	1	1	3
	<i>Cyathea kalbreyeri</i>		1	7	4	12
	<i>Cyathea lasiosora</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea latevagans</i>		1	5	4	10
	<i>Cyathea lechleri</i>		1	3	4	8
	<i>Cyathea leucolepismata</i>	<i>Cyathea amazonica</i> R.C.Moran	1	1	3	5
	<i>Cyathea lindeniana</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea lindigii</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea lockwoodiana</i>		1	3	2	6
	<i>Cyathea macrocarpa</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea macrosora</i>	<i>Sphaeropteris macrosora</i> (Thurn) P.G.Windisch	1	6	4	11
	<i>Cyathea mettenii</i>		1	2	4	7
	<i>Cyathea microdonta</i>		1	1	2	4
	<i>Cyathea microphyllodes</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea minuta</i>	<i>Alsophila parva</i> Maxon	1	8	4	13
	<i>Cyathea mucilagina</i>		1	7	4	12
	<i>Cyathea multiflora</i>		1	1	2	4
	<i>Cyathea mutica</i>	<i>Cnemidaria mutica</i> (Christ) R.M.Tryon	1	2	3	6
	<i>Cyathea nigripes</i>		1	4	4	9
	<i>Cyathea obnoxia</i>		1	8	4	13



Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición
	<i>Cyathea pallescens</i>	<i>Cyathea halonata</i> R.C.Moran & B.Øllg.	1	3	3	7
	<i>Cyathea parvifolia</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea parvula</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea patens</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea pauciflora</i>		1	1	2	4
	<i>Cyathea peladensis</i>	<i>Alsophila peladensis</i> Hieron.	1	5	4	10
	<i>Cyathea petiolata</i>		1	1	1	3
	<i>Cyathea phalaenolepis</i>		1	7	4	12
	<i>Cyathea pilosissima</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea pilozana</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea pinnula</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea planadae</i>		1	5	4	10
	<i>Cyathea platylepis</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea poeppigii</i>	<i>Sphaeropteris elongata</i> (Hook.) R.M.Tryon	1	1	3	5
	<i>Cyathea praecincta</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea pungens</i>	<i>Cyathea procera</i> Brause, <i>Trichipteris procera</i> (Willd.) R.M.Tryon	1	1	1	3
	<i>Cyathea quitensis</i>	<i>Cnemidaria quitensis</i> (Domin) R.M.Tryon	1	1	3	5
	<i>Cyathea schiedeana</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea schlimii</i>		1	4	3	8
	<i>Cyathea senilis</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea singularis</i>	<i>Cnemidaria singularis</i> Stolze	1	7	4	12
	<i>Cyathea speciosa</i>		1	7	3	11
	<i>Cyathea spectabilis</i>	<i>Cnemidaria spectabilis</i> (Kunze) R.M.Tryon, <i>Cyathea spectabilis</i> var. <i>colombiensis</i> Stolze	1	1	3	5
	<i>Cyathea squamata</i>	<i>Trichipteris microphylla</i> (Klotzsch) R.M.Tryon	1	5	4	10
	<i>Cyathea squamipes</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea straminea</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea suprastrigosa</i>		1	6	4	11
	<i>Cyathea tortuosa</i>		1	1	3	5
	<i>Cyathea traillii</i>	<i>Cyathea macrosora</i> var. <i>reginae</i> (P.G.Windisch) A.R.Sm.	1	7	4	12
	<i>Cyathea tryonorum</i>		1	2	4	7
	<i>Cyathea tungurahuae</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea uleana</i>	<i>Cnemidaria uleana</i> (Samp.) R.M.Tryon	1	2	4	7
	<i>Cyathea ulei</i>	<i>Cyathea subtropica</i> Domin, <i>Trichipteris lechleri</i> (Mett.) R.M.Tryon	1	3	4	8
	<i>Cyathea vaupensis</i>	<i>Sphaeropteris macrosora</i> var. <i>vaupensis</i> P.G.Windisch	1	7	4	12
	<i>Cyathea wilhelmii</i>		1	4	4	9
	<i>Cyathea villosa</i>		1	5	3	9
	<i>Cyathea werffii</i>		1	8	4	13
	<i>Cyathea williamsii</i>		1	7	3	11
	<i>Cyathea xenoxyla</i>		1	5	4	10
	<i>Alsophila cuspidata</i>		1	1	2	4

Tipo	Nombre	Sinónimos	Valor Categoría de amenaza	Valor Restricción de rango de distribución	Valor Regiones Biogeográficas	Factor Reposición
	<i>Alsophila engelii</i>		1	5	4	10
	<i>Alsophila erinacea</i>		1	1	3	5
	<i>Alsophila esmeraldensis</i>		1	8	4	13
	<i>Alsophila firma</i>		1	8	4	13
	<i>Alsophila imrayana</i>		1	6	4	11
	<i>Alsophila incana</i>		1	6	4	11
	<i>Alsophila lechleri</i>		1	8	4	13
	<i>Alsophila paucifolia</i>		1	8	4	13
	<i>Alsophila rupestris</i>		1	7	4	12
	<i>Dicksonia sellowiana</i>	<i>Dicksonia gigantea</i> H.Karst.	1	1	3	5
	<i>Dicksonia stuebelli</i>		1	8	3	12
	<i>Lophosoria quadripinnata</i>		1	1	2	4
	<i>Sphaeropteris brunei</i>		1	6	3	10
	<i>Sphaeropteris cuatrecasii</i>		1	6	4	11
	<i>Sphaeropteris macarenensis</i>	<i>Dryopteris macarenensis</i> Alston	1	8	4	13
	<i>Sphaeropteris quindiuensis</i>	<i>Cyathea quindiuensis</i> H.Karst.	1	1	3	5

Fuente: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémico. MADS, 2017.
Modificado a partir de información del Catálogo de plantas y líquenes de Colombia¹¹

¹¹ Catálogo de plantas y líquenes de Colombia / Rodrigo Bernal, S. Robbert Gradstein, Marcela Celis, editores, Primera edición, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2016