



Libertad y Orden

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

AUTO No. 376

( 01 AGO 2016 )

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

**EL DIRECTOR DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

En ejercicio de las funciones asignadas en el Numeral 15 del Artículo 16, del Decreto 3570 del 27 de septiembre de 2011, la Resolución 624 del 17 de marzo de 2015, la Resolución 1201 del 18 de julio de 2016 y

**C O N S I D E R A N D O**

Que mediante el radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016, la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, presentó ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitud de levantamiento parcial de veda para las especies de la flora silvestre que serán afectadas por el desarrollo del proyecto “*Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar*”, localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar.

Que mediante el Auto No. 289 del 27 de junio de 2016, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, dio inicio a la evaluación administrativa ambiental de la solicitud de levantamiento parcial de veda de las especies de la flora silvestre que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto “*Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar*”, localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar, a cargo de la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, y dio apertura al expediente ATV 0422.

Que teniendo en cuenta la información existente en el expediente ATV 0422 la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, adelantó la evaluación técnico ambiental respecto de la solicitud presentada por la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, en aras de obtener el levantamiento parcial de veda de las especies de la flora silvestre, que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto “*Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar*”, localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar, de la cual, se emitió el Concepto Técnico No. 0215 del 22 de julio de 2016, el cual expuso lo siguiente:

“(…)

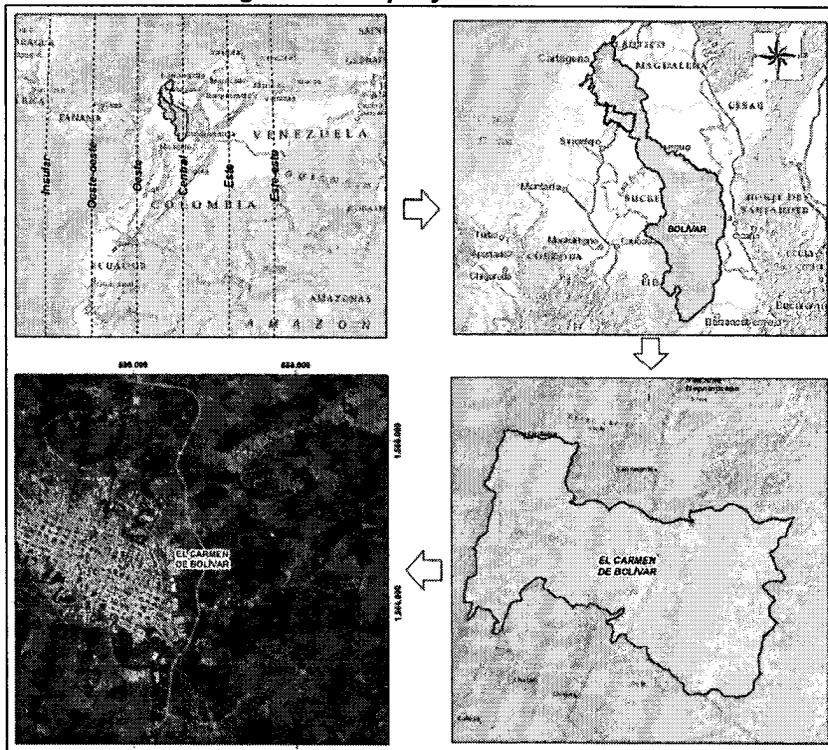
**2. INFORMACIÓN REMITIDA POR EL SOLICITANTE**

**2.1 Localización y descripción del proyecto**

“El proyecto de construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar se encuentra localizado en el departamento de Bolívar, en el municipio de El Carmen de Bolívar, el cual limita con los municipios de San Jacinto, Zambrano, Córdoba y con el Departamento de Sucre (Municipios de Ovejas, San Onofre y Colosó). Específicamente, la variante se localiza en las veredas Miramar, Kilómetro 1- vía Zambrano, La Cesta y el barrio Nariño (Sector pega – pega)”.

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

Figura 1. Localización general del proyecto Variante El Carmen de Bolívar



Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

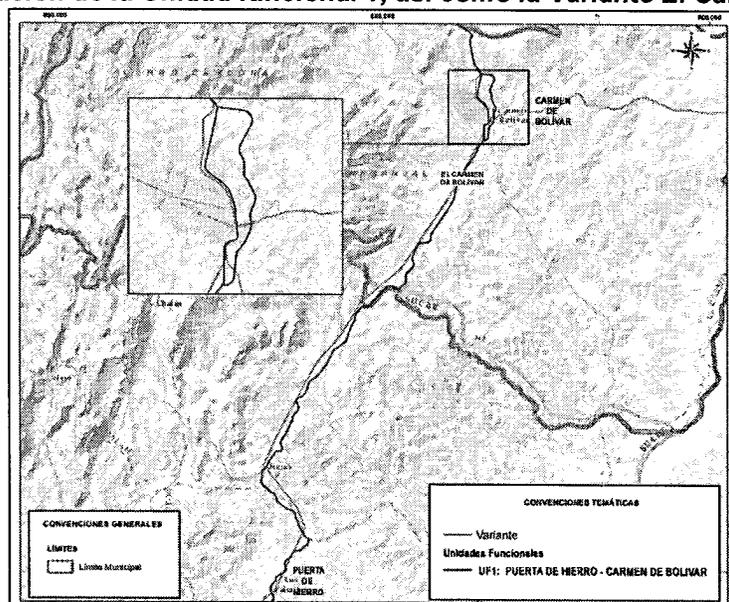
“El contrato de asociación público privado APP 007 entre la ANI y la Concesionaria vial Montes de María SAS, contempla tanto la construcción de la variante de El Carmen de Bolívar, como el mejoramiento de la vía existente que se ubica entre Puerta de Hierro – Palmar de Varela y Carreto – Cruz de Viso; razón por la cual, el proyecto completo se ha dividido bajo la figura de unidades funcionales, contando con un total de 3 unidades funcionales (UF). En el caso de la variante, ésta se ubica en la Unidad Funcional Número 1, junto con el tramo del mejoramiento que se ubica entre Puerta de Hierro y Carmen de Bolívar, tal como se muestra a continuación”:

Tabla 1. Características de la Unidad Funcional Número 1

UF	Sector	Longitud (km)	Intervención
UF1	Puerta de Hierro – Carmen de Bolívar	47,46	Mejoramiento, Operación y Mantenimiento calzada existente
	Variante Carmen de Bolívar		Construcción, operación y mantenimiento de nueva calzada sencilla*

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

Figura 2. Ubicación de la Unidad funcional 1, así como la Variante El Carmen de Bolívar



Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

“El proyecto busca unir la vía existente de Puerta de Hierro – Palmar de Varela y Carreto – Cruz de Viso, con Ruta del Sol II, razón por la cual se realizará entre las obras una intersección a

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

desnivel que comunique ambos proyectos. Adicionalmente, la construcción de la variante, evita el paso por el municipio de El Carmen de Bolívar, garantizando la velocidad de diseño en el corredor y mejorando la seguridad y movilidad en el área urbana del mismo. (...)"

## 2.2 Caracterización biótica

"El Área de Influencia Biótica (...) corresponde a 572 ha, localizada en el Zonobioma seco tropical del Caribe en el Bosque seco tropical (...)"

### 2.2.1. Área de intervención del proyecto

"El área de intervención del proyecto, se estableció teniendo como base el eje de la variante y contempla todos los chaflanes asociados a la construcción de la misma. Esta área incluye también la ZODME seleccionada para la disposición de materiales de excavación resultantes de la construcción de la variante".

### 2.2.2. Composición florística

"(...) Para la caracterización se establecieron parcelas temporales, identificando Cuatrocientos once (411) individuos, de los cuales 34 se determinaron en estado fustal y 377 se determinaron en estado latizal (...)"

"La diversidad florística se refleja con la presencia de Cuatrocientos once (411), individuos distribuidos en treinta y seis (36), especies pertenecientes a diecinueve (19), familias pertenecientes al estrato fustal y latizal".

**Tabla 2. Individuos presentes en las parcelas de caracterización**

Nombre comun	Nombre científico	familia	Total de individuos
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	Rutaceae	1
Anón	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	1
Aromo	<i>Acacia tortuosa</i> (L.) Willd.	Fabáceae	168
Bola de burro	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	Apocynaceae	1
Cañandonga	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Fabáceae	1
Carreto	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	1
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	3
Ceiba de agua	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	1
Changao	<i>Pithecellobium platylobum</i> (Spreng.)	Fabáceae	22
Chicho	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Fabáceae	8
Cocuelo	<i>Lecythis minor</i> Jacq.	Lecythidaceae	3
Cuchillito	<i>Cassia emarginata</i> L.	Fabáceae	1
Fruto de pava	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Rubiaceae	1
Guacamayo	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.)	Leguminosae	8
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	4
Guanabano	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	5
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Urticaceae	1
Guayacán	<i>Bulnesia arborea</i> (Jacq.) Engl.	Zygophyllaceae	1
Hobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	2
Latigo	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Benth.	Fabáceae	39
Laurel	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	1
Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	1
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabáceae	2
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Cordiaceae	3
Naranja	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	1
Neem	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	3
Olivo	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.)	Capparaceae	1
Palo de agua	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	Acanthaceae	2
Pepo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	1
Pintamono	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Fabáceae	21
Rabo de iguana	<i>Piptadenia</i> sp.	Fabáceae	1
Roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A.DC.	Bignoniaceae	39
Santa cruz	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	13
Siete cueros	<i>Machaerium capote</i> Triana ex Dugand	Leguminosae	4
Trupillo	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Fabáceae	6
Uvito	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae	40
Total general	411		

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

### 2.2.3. Cobertura vegetal

"Para la identificación de las coberturas de la tierra del componente flora en el área de proyecto, se utilizó la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia del IDEAM (2010). (...) el área de intervención corresponde a 43,5 ha".

**Tabla 3. Coberturas de la tierra identificadas en el área de intervención**

Nivel	Cobertura	Nomenclatura	Nomenclatura CORINE	Área (ha)
	Tejido urbano continuo	Tuc	1.1.1	0,16

## "Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

Nivel	Cobertura	Nomenclatura	Nomenclatura CORINE	Área (ha)
Territorios artificializados	Tejido urbano discontinuo	Tud	1.1.2	0,6
	Zonas industriales o comerciales	Zic	1.2.1	0,4
	Red vial y territorios asociados	Rv	1.2.2.1	1,5
	Explotación de materiales de construcción	Emc	1.3.1.5	0,06
Territorios agrícolas	Pastos limpios	Pl	2.3.1	18,3
	Pastos enmalezados	Pe	2.3.3	8,0
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Mcpn	2.4.3	0,2
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Mpen	2.4.4	2,7
	Yuca	Yca	2.1.5.2	0,3
	Plátano y banano	Plat	2.2.1.3	0,2
Bosques y áreas seminaturales	Plantación forestal	Pf	3.1.5	1,3
	Vegetación secundaria o en transición	Vst	3.2.3	0,8
	Vegetación secundaria baja	Vsb	3.2.3.2	8,3
Áreas Húmedas	Zonas pantanosas	Zpn	4.1.1	0,2
Superficies de Agua	Ríos (50 m)	R	5.1.1	0,2
	Cuerpos de agua artificiales	Caa	5.1.4	0,4
<b>Total general</b>				<b>43,6</b>

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

"(...) para el área intervención, se evidenció el mayor aporte en cubrimiento de las áreas con pastos limpios y enmalezados, como resultado de la intervención y modificación de las áreas para cultivos y pastoreo.

### 2.3 Metodología de inventarios y muestreos

"Se realizó un muestreo al 100% de los árboles del inventario forestal dentro del buffer de 60 m de la Variante en El Carmen de Bolívar, Bolívar. Se realizaron recorridos a lo largo de los corredores donde se construirán las líneas de transmisión; y así se registró la diversidad de epífitas sobre cada uno de los individuos arbóreos (forófitos con DAP mayor o igual a 30 cm) identificados taxonómicamente, georreferenciados y marcados durante el inventario forestal y que son objeto de aprovechamiento para el proyecto. Dichos individuos arbóreos, que son identificados como hospederos de epífitas, fueron registrados en la planilla denominada "Formato para inventario de las epífitas vasculares y no vasculares presentes en los individuos arbóreos (forófitos)"; sobre esta planilla además se anexan los datos de las especies epífitas asociadas a cada individuo arbóreo".

"El muestreo de epífitas se realizó mediante observaciones desde el suelo, aunque no se accedió al dosel se revisaron troncos y pequeñas ramas recientemente caídas, además se utilizó una cámara fotográfica con un zoom óptico de 24x para el registro de cada una de las especies. El uso de esta herramienta permitió el muestreo de las epífitas vasculares en todo el forófito, para las especies no vasculares el muestreo se realizó desde la base hasta los 1,8 m de altura aproximadamente. Adicionalmente, se observaron otros sustratos como suelo y roca para determinar la presencia de otras especies de Bromelias, Orquídeas, Briófitos y Líquenes".

"Una vez que se identificó la presencia de epífitas sobre uno de los individuos arbóreos que hacen parte del inventario forestal, se realizó un registro fotográfico y la toma de observaciones morfológicas y anatómicas del espécimen encontrado. En el caso de las epífitas no vasculares, se midió la cobertura del individuo, para realizar una estimación cualitativa del porcentaje y abundancia sobre el sustrato; todo esto para realizar la correspondiente identificación taxonómicamente"

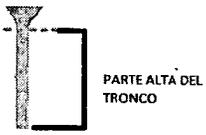
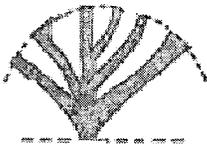
La Sociedad incluye una tabla con la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo (forófitos o sustrato) de epífitas vasculares y no vasculares, las coordenadas se registraron en el sistema MAGNA SIRGAS Origen Bogotá.

"El Método para observación y recolección de epífitas vasculares y no vasculares de hábito epífita fue según el definido por Johansson (1974)

**Tabla 4. Zonificación vertical del árbol**

Estrato 1 - Base del Tronco: Incluye desde las raíces hasta 60 centímetros la altura del tronco.	Estrato 2 - Parte media del Tronco: A partir de los 60 cm del anterior estrato hasta donde se cumple el diámetro a la altura del pecho (DAP).
 <p><b>BASE DEL TRONCO</b></p>	 <p><b>PARTE MEDIA DEL TRONCO</b></p>

**"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"**

<p>Estrato 3 - Parte alta del Tronco: A partir del DAP hasta donde se inicia la primera ramificación</p>  <p>PARTE ALTA DEL TRONCO</p>	<p>Estrato 4 - Corona Interna: A partir de la primera ramificación incluyendo todo el dosel de ramas bajas</p>  <p>CORONA INTERNA</p>
<p>Estrato 5 - Corona Media: Refiere todo el conjunto del dosel de las ramas medias</p>  <p>CORONA MEDIA</p>	<p>Estrato 6 - Corona Externa: Refiere todo el conjunto de ramas altas o externas</p>  <p>CORONA EXTERNA</p>

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. Johannson 1974, Gradstein et ál., 2003 Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2016.

### **Epifitas vasculares**

"(...) se realizó el conteo de todos los individuos por especie (epífita) encontrados en cada forófito identificado y marcado durante el inventario forestal del proyecto. Para los estratos altos, entendiéndose mayores a 1,80 m, al no poder acceder a ellos directamente, se usarán binoculares y cámaras fotográficas con zoom ópticos de 50x y 60x, para identificar las especies (epifitas)".

"Se realizó recolección manual de las epifitas hasta una altura de 1,80 m. (...) con una desjarretadora hasta una altura máxima de 8 m por encima del 1,80".

"Nota: En cuanto a las especies de epifitas vasculares (orquideas y bromelias) observadas en la zona de estudio, se encontró un alto porcentaje de individuos con floraciones presentes y frescas, gracias a las cuales se pudo identificar directamente en campo cada una de las especies registradas, descartando, por ende, la toma de muestras físicas con destino de identificación en laboratorio".

### **Epifitas No vasculares**

"(...) la abundancia (...) es estimada usando la escala de cobertura-abundancia Braun-Blanquet con la cual se pudo estimar el porcentaje de proyección de las especies enraizadas sobre el forófito. La definición del tamaño de grilla (...) para la presente metodología son 40 x 40 cm. (...) muestreando la fase de transición de los estratos I-II (hasta los 1,8 m de altura)".

"(...) Las estimaciones del área proyectada (cobertura) para cada especie (epífita) realizadas, ya sea por la grilla o la técnica de observaciones directas y mediante el uso del calibrador digital, fueron evaluadas con la metodología de Iwatzuki (1960)".

**Tabla 5. Categorías de abundancia de epifitas no vasculares (por especie) con base en la cobertura estimada**

Cobertura	Abundancia
0-20%	Raro
21-40%	Escaso
41-60%	Poco abundante
61-80%	Abundante
81-100%	Muy abundante

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. Iwatzuki (1960). Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2016.

"Nota: Para las especies de epifitas no vasculares por encima del 1,80 m, se realizó un reconocimiento visual con la ayuda de binoculares o cámaras fotográficas de largo alcance; sin embargo, solo se realizaron estimaciones cualitativas de abundancia de las especies (epifitas) al estar en estratos de difícil acceso (mayor a 1,80 m). En el caso de no ser posible la identificación de la especie (epífita) en campo, se procedió con la recolección de una muestra".

"Se realizó recolección de las epifitas hasta una altura de 1,80 m, utilizando un bisturí, serrucho y/o tijeras de jardinería. (...) fueron tomadas con un trozo del hospedero donde crecen, para evitar daños de sus estructuras de fijación (...)".

"(...) Cada individuo colectado se identificó con una etiqueta. En la etiqueta se relacionó: la abundancia de la especie (epífita) recolectada, los caracteres taxonómicos importantes, como

*“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”*

*color, presencia de caracteres reproductivos, tamaño y hábito, largo y ancho (cm); cobertura total en cm<sup>2</sup>, porcentaje y abundancia en el sustrato”.*

*“(…) A cada individuo colectado se le realizó registro fotográfico en campo o sobre material procesado para colección biológica”.*

*“Debido a que en la caracterización de especies no se realizó ascenso a dosel durante la fase de desmonte y descapote se revisaran los árboles objeto de aprovechamiento forestal y en caso de encontrarse Orquídeas y Bromelias no registradas durante el muestreo se hará la identificación, rescate y traslado de los individuos encontrados, esta información se reportará en los informes de cumplimiento ambiental (ICA)”*

• **Método para observación y recolección de epífitas vasculares y no vasculares de hábito terrestre y rupícola**

*“(…) se realizaron caminatas en zigzag en toda el área de intervención, buscando sustratos óptimos para el establecimiento de las epífitas como piedras, árboles caídos y revisión bajo la hojarasca durante toda el muestreo con el fin de realizar el conteo y la recolecta de las especies”.*

*“Nota: El proceso de identificación, conteo y colecta de muestra fue el mismo realizado para las especies de hábito epífita”.*

*“La Resolución 0147 de febrero del 2016 y su modificación Resolución 0965 del 06 de agosto de 2015 otorga a Ambiental Consultores y CIA LTDA permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de Estudios Ambientales. El material vegetal colectado, se determinó con claves especializadas para cada grupo y mediante el uso de los equipos como microscopio y estereoscopio, además de implementos de laboratorio como agujas de disección, pinzas, cajas de Petri, gotero, porta objetos y cubreobjetos”.*

*“La identificación taxonómica de epífitas vasculares se realizó a partir de los datos tomados en la colecta en campo, realizando la revisión de la descripción de los caracteres anatómicos y morfológicos de los individuos, con un énfasis en su estado fenológico se presentaba y estructuras reproductivas, los cuales fueron contrastados con documentación técnica (claves taxonómicas, libros, checklist de especies, bases de datos web, entre otros), para asignar un nombre científico a la especie colectada”.*

*Para epífitas no vasculares “Se utilizó estereoscopio y microscopio (Estereoscopio bilocular; y microscopio binocular con aumentos de 10x a 100x, se realizaron montajes temporales de cada uno de los ejemplares a determinar, con ayuda de pinzas de punta fina, agua limpia, láminas y laminillas. Para briófitos se observaron principalmente células, márgenes, ápices, papilas, tomento, costas, cuerpos de aceite, anfigastros, cilios, dientes, mamilas, poros, orientación de las hojas respecto al tallo, seta, endostoma, exostoma, caliptras, capsulas, yemas y operculos. En los líquenes se observaron principalmente cífelas, pseudocífelas, rizinas, apotecios, medula, coloraciones y lobulación del talo. Se hizo uso de literatura especializada y actualizada existente para cada uno de los grupos en estudio”.*

*“La determinación de las especies no colectadas encontradas en el área se realizó en campo, con ayuda del registro fotográfico y literatura pertinente sobre las especies registradas para la zona como el catálogo de plantas y líquenes de Colombia la base de datos del Instituto de Ciencias Naturales<sup>1</sup> y listados de especies de Rodríguez y otros<sup>2</sup>, Churchill y Linares<sup>3</sup>, Ortiz<sup>4</sup>, entre otros. Considerando que no todos los individuos muestreados se encontraban con estructuras reproductivas o con frutos fueron determinados al máximo nivel taxonómico posible”.*

<sup>1</sup> Bernal, R., S.R. Gadstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. [catalogoplantascolumbia.unal.edu.co](http://catalogoplantascolumbia.unal.edu.co)

<sup>2</sup> RODRÍGUEZ, G.M., BANDA-R., K., REYES, S.P. y A.C. ESTUPIÑÁN. Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *En: Biota Colombiana*. Vol. 13, no. 2. (2012); pp. 7-39.

<sup>3</sup> CHURCHILL, S. P., y LINARES C., E. L. *Prodomus bryologiae Novo-Granatensis*. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales. 1995. 924 pp.

<sup>4</sup> ORTIZ, Pedro. *Orquídeas de Colombia*. Bogotá: Corporación Capitalina de Orquideología. 1995. 320 p.

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

El análisis de los datos fue descriptivo tomando en cuenta los siguientes puntos: composición florística, preferencia por el forófito, distribución vertical, distribución horizontal, cobertura, abundancia y estado de conservación de cada especie.

Durante la fase de determinación taxonómica, se generó la base de datos en Excel (Geodatabase, GDB), donde se anotaron todos los datos consignados en la libreta de campo.

## 2.4 Resultados

“Se registró un total de 59 especies de epífitas, pertenecientes a 47 géneros y 34 familias en 574 forófito. De ese total corresponden a epífitas vasculares 18 especies, 16 géneros y 13 familias; así mismo tenemos que para las epífitas no vasculares corresponde un registro de 41 especies de, 31 género y 21 familias”.

**Tabla 6. Diversidad de epífitas vasculares y no vasculares**

Taxón	Familias	Géneros	Especies
Musgos	5	5	5
Hepáticas	2	3	3
Briófitos	7	8	8
Liquenes	14	23	33
Bromelias	1	1	2
Orquídeas	1	1	1
Trepadora y lianas	11	14	14
No Vasculares	21	31	41
Vasculares	13	16	18
Total epífitas	34	47	59

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

### 2.4.1. Epífitas vasculares

#### Composición de especies

Se registraron 18 especies pertenecientes a 16 géneros y 13 familias (...).

**Tabla 7. Composición de especies vasculares**

Familia	Especie	Habito	Distribución
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Trepadora, Hemiepífita	Neotropical
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Trepadora, Liana	cosmopolita
	<i>Serjania atrolineata</i> C. Wright	Trepadora, Liana	Neotropical
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis elegans</i> (Triana & Planch) Sandwith	Liana	Neotropical
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	Trepadora	Neotropical
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i> Mill.	Trepadora, Liana	Neotropical
Loranthaceae	<i>Struthanthus dichotrianthus</i> Eichler	Hemiparásita	Neotropical
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	Trepadora, Liana	Neotropical
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Hierba, Epífita	Neotropical
	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Hierba, Trepadora, Epífita	Neotropical
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	Holoepífita	Neotropical
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Holoepífita	Neotropical
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	trepadora	Neotropical
Dracaenaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	Terrestre	cosmopolita
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Terrestre y epífita	Cosmopolita
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Trepadora	Cosmopolita

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

#### Abundancia

“De los 2427 individuos registrados para epífitas vasculares, las especies más abundantes fueron: *Tillandsia recurvata* (749 ind.), *Struthanthus dichotrianthus* (457 ind.), y *Tillandsia flexuosa* (397 ind), *Dolichandra unguis-cati* (194 ind.), *Serjania atrolineata* (186 ind.), *Banisteriopsis elegans* (147 ind.), *Bauhinia glabra* (147 ind.); Las especies restantes fueron menos abundantes, presentando entre 30 a 1 individuo”.

**Tabla 8. Abundancia de las especies vasculares en el área de influencia directa de la variante vial Carmen de Bolívar, Bolívar**

Especie	Número de individuos
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	749
<i>Struthanthus dichotrianthus</i> Eichler	457
<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	397
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	194
<i>Serjania atrolineata</i> C. Wright	186
<i>Banisteriopsis elegans</i> (Triana & Planch) Sandwith	147
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	197
<i>Paullinia pinnata</i> L.	30

**“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”**

• Especie	• Número de individuos
<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott	22
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	12
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	10
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	10
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	6
<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	4
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	4
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	1
Total	2427

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

**Diversidad**

Para “El índice de Shannon (...) para las epifitas vasculares evaluadas, el rango corresponde a cero (0) y 2,833, por lo que la cobertura vegetación secundaria baja fue la que más se acercó al límite superior al igual que los pastos enmalezados. La mayor riqueza hallada en la vegetación secundaria baja se relaciona con la disponibilidad de forófitos aptos para un correcto establecimiento de especies como las Bromelias y Orquídeas, y con la posibilidad de que la misma estructura de la vegetación favorece la acumulación de agua de estas plantas”.

“Por otra parte, el índice de Simpson (y la correspondiente dominancia D) muestra la posibilidad de que dos individuos tomados al azar hagan parte de la misma especie. En este caso, el mayor porcentaje de que se presente dicha situación fue en la cobertura Mosaico de pastos con espacios naturales (82,88%), mientras que la vegetación secundaria baja sólo obtuvo el 18,65%, resultados que muestran una mayor diversidad en ésta última y que coinciden con lo nombrado para el índice de Shannon anteriormente. Por lo tanto, los índices calculados muestran que la comunidad de manera general posee una baja diversidad y esto se asocia con la composición generalista hallada y el grado de intervención de las coberturas”.

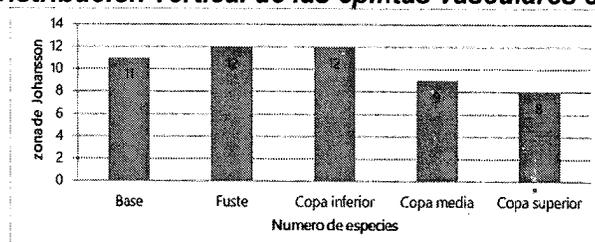
**Distribución horizontal**

“(...) la mayor diversidad de especies se encuentran en Pastos enmalezado con una representación de 14 especies, seguida de la vegetación secundaria baja con una representación de 13 especies, así mismo se encontró que la mayor riqueza por individuos está representada en Mosaico de pastos con espacios naturales con un registro de 804 ind., siendo la especie *Tillandsia recurvata* la más abundante con 731 ind., seguida de *Tillandsia flexuosa* con 32 ind”.

**Distribución vertical**

“(...) para la distribución vertical de las especies en el forófito, en el fuste y la copa inferior se registraron doce (12) especies, en la base once (11) especies, en las copas medias nueve (9) especies y en la copa superior cuatro (4) especies. Aunque generalmente existe una mayor proporción de especies en las zonas superiores del forófito debido a la disponibilidad de luz, se registró un mayor número en el fuste, esta distribución puede deberse a que al encontrarse la mayoría de las especies vasculares en árboles aislados la disponibilidad de luz no sería un factor limitante para el establecimiento de las epifitas vasculares”.

**Figura 3. Distribución vertical de las epifitas vasculares en el forófito**



Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

**Preferencia por el forófito**

“(...) la especie *Banisteriopsis elegans* se encontró en 23 forófitos, *Baubinia graba*, *Dolichabdra unguis – cati* se registraron en 19 forófitos, así mismo se encontró *Struthanthus dichantrianthus* en 18 forófitos y *Serjania atroleineada* se encontró en 17 forófitos. Las demás especies se encuentran en 7 forófitos”.

“*Cordia dentata* presento un total de 35 especies de epifitas, *Acacia glamorosa* (32) especies, *Tabebuia rosea* (31) y *Spondias purpurea* (30)”.

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

**Tabla 9. Relación de epífitas vasculares con los forófitos en el área de influencia directa**

EPIFITAS VASCULARES
<b>ENREDADERAS Y LIANAS</b>
<u>Philodendron hederaceum (Jacq.) Schott</u> Citrus maxima (Burm.) Merr. Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose Cordia dentata Poir. Pachira quinata (Jacq.)
<u>Syngonium podophyllum Schott</u> Cordia 9rbórea Poir.
<u>Paullinia pinnata L</u> Hura crepitans L.
Cordia dentata Poir. Talisia oliviformis (Kunth) Radlk. Cedrela odorata L. Pachira quinata (Jacq.) Sapindus saponaria L.
<u>Serjania atrolineata C. Wright</u> Pachira quinata (Jacq.) Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Cocos nucifera L. Cordia bicolor A.DC. Guazuma ulmifolia Lam. Acacia tortuosa (L.) Willd. Cordia dentata Poir. Crescentia cujete L. Acacia glomerosa Benth. Annona muricata L. Spondias purpurea L. Talisia oliviformis (Kunth) Radlk. Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. Cedrela odorata L. Ceiba pentandra (L.) Gaertn. Crateva tapia L. Tectona grandis L.f.
<u>Banisteriopsis elegans (Triana &amp; Planch) Sandwith</u> Hura crepitans L. Ruprechtia sp Pachira quinata (Jacq.) Spondias mombin L. Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Cocos nucifera L. Cordia bicolor A.DC. Guazuma ulmifolia Lam. Acacia tortuosa (L.) Willd. Cordia dentata Poir. Crescentia cujete L. Acacia glomerosa Benth. Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. Cedrela odorata L. Ceiba pentandra (L.) Gaertn. Samanea saman (Jacq.) Merr. Tabernaemontana cymosa Jacq. Aspidosperma polyneuron Müll.Arg. Machaerium 9rbórea9m (Jacq.) Benth. Astronium graveolens Jacq. Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl. Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth.
<u>Dolichandra unguis-cati (L.) L.G.Lohmann</u> Citrus aurantium L. Spondias purpurea L. Cassia grandis L.f. Crescentia cujete L. Hura crepitans L. Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Cordia bicolor A.DC. Acacia tortuosa (L.) Willd. Cordia dentata Poir. Acacia glomerosa Benth. Annona muricata L. Spondias purpurea L. Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. Tectona grandis L.f. Samanea saman (Jacq.) Merr. Machaerium arboreum (Jacq.) Benth. Astronium graveolens Jacq. Sesbania grandiflora (L.) Pers. Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

## "Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

<b>EPIFITAS VASCULARES</b>
<u>Smilax spinosa Mill.</u> Cedrela odorata L. Cordia dentata Poir. Cassia emarginata L.
<u>Struthanthus dichotrianthus Eichler</u> Melicoccus bijugatus Jacq. Guazuma ulmifolia Lam. Cassia emarginata L. Cordia bicolor A.DC. Ruprechtia sp Acacia tortuosa (L.) Willd Acacia glomerosa Benth. Machaerium capote Triana ex Dugand Citrus aurantium L. Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Talisia oliviformis (Kunth) Radlk. Cassia grandis L.f. Pithecellobium lanceolatum (Willd.) Benth. Cedrela odorata L. Bulnesia 10rbórea (Jacq.) Engl. Azadirachta indica A.Juss. Machaerium 10rbórea10m (Jacq.) Benth. Astronium graveolens Jacq. Bauhinia glabra Jacq. Cordia bicolor A.DC. Guazuma ulmifolia Lam. Acacia tortuosa (L.) Willd. Spondia purpurea L. Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose Acacia glomerosa Benth. Cordia dentata Poir. Machaerium capote Triana ex Dugand Cedrela odorata L. Guazuma ulmifolia Lam. Pachira quinata (Jacq.) Annona muricata L. Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Sapindus saponaria L. Astronium graveolens Jacq. Tabernaemontana cymosa Jacq. Cassia emarginata L. Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
<u>Dioscorea chondrocarpa Griseb.</u> Acacia glomerosa Benth. Cordia dentata Poir. Cedrela odorata L.
<u>Momordica charantia L.</u> Crescentia cujete L.
<b>CACTACEAS</b>
<u>Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.</u> Melicoccus bijugatus Jacq. <u>Hylocereus undatus (Haw.) Britton &amp; Rose</u> Bulnesia arborea (Jacq.) Engl. Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand
<b>BROMELIAS</b>
<u>Tillandsia flexuosa Sw.</u> Pachira quinata (Jacq.) Gmelina arborea Roxb. Cedrela odorata L. Bulnesia 10rbórea (Jacq.) Engl. Malpighia glabra L. Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC.
<u>Tillandsia recurvata (L.) L.</u> Pachira quinata (Jacq.) Crescentia cujete L. Gmelina arborea Roxb. Tectona grandis L.f. Ceiba pentandra (L.) Gaertn. Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC. Cedrela odorata L.
<b>ORQUIDEA</b>
<u>Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.</u> Cordia dentata Poir.

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

**2.4.2. Epifitas No Vasculares**

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

### Composición de especies

"(...) en total se registraron 42 especies distribuidas en 31 géneros y 21 familias. Las familias con mayor riqueza en la categoría Liquen fue Parmeliaceae con 3 géneros, así mismo tenemos a la familia Arthoniaceae representada por 4 géneros, seguidamente se tiene a la familia y parmeliaceae y [sic] Ramalinacea representada con 3 géneros, en el mismo orden se encuentra a la familia Graphidaceae, Malmideaceae, Trypetheliaceae, Physciaceae y Pyrenulaceae representada con 2 géneros; las demás familias están representadas por 1 género".

Tabla 10.1 Composición de especies de No vasculares

• Gr • upo	• Familia	• Especie	• Hábito	• Distri • bución
Musgos	Calymperaceae	<i>Calymperes erosum</i> Müll. Hal.	Epifito y Terrestre	Cosmopolita
	Pottiaceae	<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	Epifito, Terrestre y Rupícola	Cosmopolita
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum chlorocormum</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck, S.P. Churchill & I. Sastre	Epifito y Terrestre	Neotropical
	Stereophyllaceae	<i>Stereophyllum radiculosum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Epifito y Terrestre	Tropical
	Hypnaceae	<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt	Epifito y Terrestre	Tropical
Hepáticas	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea trinitensis</i> Lindenb.	Epifito y Terrestre	Pantropical
		<i>Lejeunea maxonii</i> (A. Evans) X.-L. He	Epifito y Terrestre	Tropical
	Frullaniaceae	<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	Epifito y Terrestre	Pantropical
Líquenes	Arthoniaceae	<i>Arthonia cinnabarina</i> (DC.) Wallr.	Epifito	Cosmopolita
		<i>Cryptothecia filicina</i> (Ellis & Everh.) Lücking & G.Thor	Epifito	Cosmopolita
		<i>Cryptothecia striata</i> G. Thor	Epifito	Cosmopolita
		<i>Herpothallon aurantiacoflavum</i> (B. de Lesd.) Aptroot, Lücking & G. Thor	Epifito	Neotropical
	Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i> (Vain.) Kalb	Epifito	Cosmopolita
	Graphidaceae	<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	Epifito	Holártica
		<i>Graphis prunicola</i> Vain	Epifito	Pantropical
		<i>Graphis chlorotica</i> A. Massal.	Epifito	Pantropical
		<i>Graphis glauconigra</i> Vain.	Epifito	Pantropical
		<i>Graphis proserpens</i> Vain.	Epifito	Pantropical
		<i>Graphis comma</i> (Ach.) Spreng.	Epifito	Pantropical
		<i>Helminthocarpon leprevostii</i> Fee	Epifito	Neotropical
	Lecanoraceae	<i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Nyl.	Epifito	Cosmopolita
	Malmideaceae	<i>Malmidea</i> cf. <i>Leptoloma</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking	Epifito	Pantropical
		<i>Malmidea fuscella</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking	Epifito	Pantropical
	Megalosporaceae	<i>Megalospora tuberculosa</i> (Fée) Sipman	Epifito	Cosmopolita
	Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium subprostans</i> (Nyl.) R.C.Harris	Epifito	Cosmopolita
	Parmeliaceae	<i>Parmelinopsis horrescens</i> (Taylor) Elix & Hale	Epifito	Subcosmopolita
		<i>Parmotrema robustum</i> (Degel.) Hale	Epifito	Pantropical
		<i>Parmelia quercina</i> Vain	Epifito	Pantropical
	Physciaceae	<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	Epifito	Cosmopolita
		<i>Amandinea megaspora</i> Marbach	Epifito	Pantropical
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula</i> cf. <i>Microcarpa</i> Müll. Arg.	Epifito	Pantropical
		<i>Pyrenula ochraceoflava</i> (Nyl.) R. C. Harris	Epifito	Pantropical
	Pertusariaceae	<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M.Choisy & Werner	Epifito	Subcosmopolita
	Ramalinaceae	<i>Bacidiopsis squamulosula</i> (Nyl.) Kalb	Epifito	Neotropical
		<i>Phyllopsora confusa</i> Swinscow & Krog	Epifito	Pantropical
<i>Bacidia vermifera</i> (Nyl.) Fr		Epifito	Cosmopolita	
Roccellaceae	<i>Erythrodictyon granulatum</i> (Mont.) G. Thor	Epifito	Pantropical	
	<i>Opegrapha filicina</i> Mont.	Epifito	Pantropical	
Trypetheliaceae	<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.	Epifito	Pantropical	
	<i>Trypethelium phaeothelium</i> Nyl.	Epifito	Pantropical	

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

"Además del muestreo realizado a los árboles del inventario forestal también se registraron otros sustratos. Se registró *Hyophila involuta*, creciendo sobre ladrillos, *Sematophyllum chlorocormum*, *Stereophyllum radiculosum*, *Isopterygium tenerum*, *Lejeunea maxonii*, *Frullania riojaneirensis* y *Calymperes erosum* creciendo sobre suelo. La especie *Hyophila involuta* crece desde bosques tropicales a andinos, a lo largo de cursos de agua y en sitios expuestos sobre rocas o suelos. La especie *Sematophyllum chlorocormum* crece tanto sobre árboles como en madera en descomposición. La especie *Isopterygium tenerum*, es una de las especies mayor distribuidas en el mundo, se pueden encontrar en cualquier tipo de ecosistemas".

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

“(…) ninguna de las especies no vasculares registradas en el muestreo se encuentra dentro de estas listas de amenaza”.

### **Coberturas epifitas no vasculares**

“Las especies con mayor cobertura fueron *Parmelinopsis horrescens*, Esta especie pertenece a la familia *Parmeliaceae*, presenta hábito crustáceo que es el hábito más común en el área de estudio; así mismo tenemos a la especie *Arthonia cinnabarina* (*Arthoniaceae*) que crece en bosques secos de elevaciones bajas en micrositios semiabiertos, (…)

**Tabla 11. Cobertura en centímetros cuadrados por especie de briófitos y líquenes**

Especie	Cobertura (cm2)	Cobertura relativa
<i>Amandinea megaspora</i> Marbach	682	0,007604478
<i>Anisomeridium subprostans</i> (Nyl.) R.C.Harris	460	0,00512912
<i>Arthonia cinnabarina</i> (DC.) Wallr.	9551	0,106496142
<i>Bacidia vermifera</i> (Nyl.) Fr	1842	0,020538781
<i>Bacidiospora squamulosula</i> (Nyl.) Kalb	2981	0,33238928
<i>Calymperes erosum</i> Müll.Hal.	140	0,001561037
<i>Chrysothrix xanthina</i> (Vain.) Kalb	784	0,008741805
<i>Cryptothecia filicina</i> (Ellis & Everh.) Lücking & G.Thor	3714	0,041412069
<i>Cryptothecia striata</i> G.Thor	2200	0,024530574
<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	3093	0,034487757
<i>Erythrodictyon granulatum</i> (Mont.) G.Thor	20	0,000223005
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	149	0,001661389
<i>Graphis chlorotica</i> A.Massal.	284	0,003166674
<i>Graphis comma</i> (Ach.) Spreng.	15	0,000167254
<i>Graphis glauconigra</i> Vain.	835	0,0093110468
<i>Graphis proserpens</i> Vain.	1688	0,01882164
<i>Graphis prunicola</i> Vain.	5452	0,060791223
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	1445	0,016112127
<i>Helminthocarpon leprevostii</i>	1253	0,013971277
<i>Herpothallon aurantiacoflavum</i> (B.de Lesd.) Aptroot et al.	619	0,006902012
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt	240	0,002676063
<i>Lecanora cf. allophana</i>	120	0,0013338031
<i>Lejeunea maxonii</i> (A. Evans) X.-L. He	1369	0,015264707
<i>Lejeunea trinitensis</i> Lindenb.	2468	0,027518844
<i>Malmidea fuscella</i> (Müll.Arg.) Kalb & Lücking	7948	0,088622274
<i>Malmidea leptoloma</i> (Müll.Arg.) Kalb & Lücking	790	0,008808706
<i>Megalospora tuberculosa</i> (Fée) Sipman	6602	0,073614023
<i>Opegrapha filicina</i> Mont.	5588	0,062307658
<i>Parmelia quercina</i> Vain	36	0,000401409
<i>Parmelinopsis horrescens</i> (Taylor) Elix & Hale	15779	0,175939967
<i>Parmotrema robustum</i> (Degel.) Hale	4895	0,054580527
<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M.Choisy & Werner	784	0,008747805
<i>Phyllopsora confusa</i> Swinscow & Krog	2407	0,026838678
<i>Pyrenula microcarpa</i> Müll.Arg.	927	0,010336292
<i>Pyrenula ochraceoflava</i> (Nyl.) R.C.Harris	291	0,003244726
<i>Sematophyllum chlorocormum</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck et al.	440	0,004906115
<i>Stereophyllum radiculosum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	714	0,007961286
<i>Trypethelium elutheriae</i> Spreng.	405	0,004515856
<i>Trypethelium phaeoethelium</i> Nyl.	274	0,003055171
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A.Jaeger	400	0,004460104
Total	89684	1

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

### **Diversidad**

Se realizó el cálculo de los principales índices de diversidad para las epifitas no vasculares halladas en la variante en El Carmen de Bolívar, como son Shannon, Simpson y dominancia.

Para “El índice de Shannon (…)

para las epifitas no vasculares evaluadas, el rango corresponde a cero (0) y 3,713, por lo que la vegetación secundaria baja fue la que mayor riqueza presentó, junto con los dos tipos de pastos, lo cual se puede relacionar con la preferencia del grupo de los líquenes por áreas con radiación solar propia de las coberturas abiertas. Sin embargo, se debe resaltar que las coberturas que mostraron la menor riqueza fueron las que presentaron menor número de forófitos”.

“Por otra parte, el índice de Simpson (y la correspondiente dominancia D) muestra la posibilidad de que dos individuos tomados al azar hagan parte de la misma especie. En este caso, el mayor porcentaje de que se presente dicha situación fue en la cobertura de plátano y banano (89,95%), mientras que la vegetación secundaria baja sólo obtuvo el 6,49%, resultados que muestran una mayor diversidad en ésta última y que coinciden con lo nombrado para el índice de Shannon anteriormente. Por lo tanto, los índices calculados muestran que la comunidad de

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

manera general posee una baja diversidad y esto se asocia con la composición generalista hallada y el grado de intervención de las coberturas”.

#### **Distribución horizontal**

“(…) la cobertura con mayor riqueza es la de Pastos enmalezados (Pe) con 33 especies y una cobertura de 22651 cm<sup>2</sup>, seguida de vegetación secundaria baja (Vst) con 32 especies y una cobertura 40741 cm<sup>2</sup>”.

#### • **Distribución vertical**

“(…) se registraron más especies en la zona del fuste (37), seguido de la copa inferior (29), la base (25), la copa media (3), y por último la copa superior (0) (…)

#### • **Preferencia por el forófito**

“calymoperes erosum, sematophyllum chlorocormun y stereophyllum radiculosom, se encuentran en dos especies de forófitos, así mismo para la clase hepática (…) la especie lejeunea trinitensis se encuentra en 13 forófitos y lejeunea maxonni en 15 forófitos”.

“Del mismo modo para la categoría de líquenes (…) la especie Pertusaria albescens se encuentra en 36 forófitos, Graphis glauconigra (32), Chrysothrix xanthina (30), Graphis chlorotica(27), Graphis proserpens (26), Parmotrema robustum (26), Graphis scripta (25), Helminthocarpon leprevostii (25), Megalospora tuberculosa(24), Pyrenula microcarpa (22), Bacidiopsis squamulosula (21), Dirinaria picta (18), Cryptothecia filicina (17), Malmidea fuscilla (17), Phyllopsora confusa (15), Graphis prunicola (13), Opegrapha filicina (13), Arthonia cinnabarina (12), Cryptothecia striata (11), Parmelinopsis horrescens(10), el resto de especies están entre 9 y 1 forófito”

### **2.5 Medidas de Manejo**

#### **2.5.1. Programa de manejo de la flora epífita vascular de hábito terrestre y holoepífita**

“Se llevarán a cabo procedimientos de rescate y de reubicación de las epifitas vasculares en acopios temporales (epifitarios) teniendo en cuenta cuatro criterios de selección (Diversidad, Fitosanidad, Reproducción, Senescencia)”.

“(…) se establecen las condiciones que deben cumplirse previamente a la actividad de tala de hospederos para lograr una supervivencia del 80% de los individuos rescatados”.

**Tabla 12. Listado de especies propuestas para rescate**

Familia	Especie	Número de individuos	Hábito	UICN	Libros rojos	Resolución 0192	CITES
Bromeliaceae	Tillandsia flexuosa	397	Holoepífita	-	LC	-	-
	Tillandsia recurvata	749	Holoepífita	-	LC	-	-
Orchidaceae	Oeceoclades maculata	12	Terrestre y epífita	LC	-	-	Apéndice II
	Total	1158					

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

“Las actividades de colecta de los individuos iniciarán una vez se tenga definido donde serán trasladados. (…) se deben movilizar las especies desde el parche intervenido hacia uno que provea las condiciones ambientales suficientes para que los individuos a reubicar puedan adaptarse (…)

“(…) Se recomienda que este nuevo hábitat cuente con el menor grado de alteración o intervención, aumentando así el nivel de recursos y las condiciones favorables para la sobrevivencia de las epifitas”.

“(…) cada epífita rescatada será debidamente marcada con una etiqueta donde se referencie el sector de donde fue extraída, número de forófito, estrato, tipo de epífita, código de epífita. Así mismo, para cada sector se elaborará una ficha de seguimiento del rescate, traslado e implantación”

“Para el proceso de reubicación definitiva, se estableció que los hospederos fueran de la misma especie inicial o que presentaran las mismas características de superficie de la corteza (preferiblemente rugosa) y diámetro del tronco”.

*“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”*

*“Se tendrán en cuenta, “Presencia de epífitas nativas que evidencien las posibilidades del establecimiento epífita en la zona”.*

*“Se realizará un censo de individuos de epífitas en los nuevos hospederos, con el fin de no superar la capacidad de carga con los individuos rescatados (...)”*

*“(...) se tendrá en cuenta como criterio el DAP del nuevo forófito, sugiriendo sembrar el número de epífitas según el DAP identificado de los forófitos de mayor preferencia”*

**Tabla 13. Número de epífitas propuesto por forófito**

Tamaño del nuevo hospedero	Rango y valor máximo de individuos de epífitas a reubicar
DAP <30 cm	1-20
DAP >30 cm	21-50

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

*“En principio, el monitoreo de un plan de rescate y reubicación incluirá al menos la evaluación cada 15 días de los individuos en el nuevo hábitat hasta completar seis (6) meses a partir de la reubicación, (...). Luego de eso, y en función de los atributos ecológicos y de historia de vida de los organismos, se plantea una segunda fase de monitoreo cada mes durante 12 meses (...). Finalmente, para llevar el control de la sobrevivencia se realizará un monitoreo cada seis (6) meses por 18 meses (...)”*

*“(...) se recomienda realizar actividades de mantenimiento con el fin de garantizar el adecuado crecimiento de los individuos una vez ubicados en los hospederos. (...) Estas actividades incluyen riego, fertilización y poda, las cuales seguirán el cronograma propuesto de monitoreos. Los datos que se deberán tomar a los individuos monitoreados serán número de registro, especie epífita, especie forófito, ubicación en el forófito, estado fitosanitario y estado fenológico”.*

**Tabla 14. Metas e indicadores del rescate de epífitas vasculares**

Meta	Indicador	Cálculo
Rescatar y trasladar el 50% de las especies epífitas vasculares que cumplan con los criterios de selección	Porcentaje de epífitas rescatadas	Número de individuos que cumplen con los criterios de selección /Número de individuos inventariados *100
Rescatar y trasladar el 100% de las especies epífitas vasculares de hábito terrestre que cumplan con los criterios de senescencia	Porcentaje de epífitas rescatadas	Número de individuos de epífitas terrestres rescatados /Número de individuos inventariados *100
Garantizar el 80% de supervivencia por especie de los individuos rescatados y trasladados.	Porcentaje de supervivencia de las epífitas reubicadas	Número de individuos sobrevivientes/Número de individuos rescatados *100
	Porcentaje de enfermedad en los individuos rescatados para la reubicación	Número de individuos enfermos/Número de individuos rescatados *100
Monitorear el 100% de los individuos rescatados durante un año.	Porcentaje de monitoreos realizados	Monitoreos ejecutados/monitoreo propuestos * 100

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

*“Se realizarán capacitaciones a la mano de obra no calificada que requiere ser contratada para ejecutar las actividades de rescate, traslado y reubicación de las epífitas vasculares”.*

**Tabla 15. Metas e indicadores del seguimiento y monitoreo de las capacitaciones al personal**

Metas	Indicador	Cálculo
Capacitar el 100% de la mano de obra no calificada contratada para la ejecución de las actividades.	Porcentaje de capacitaciones realizadas	Número de asistentes a capacitación / Número de trabajadores *100

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

*“Las actividades de rescate de epífitas vasculares se realizarán previo a las actividades constructivas, planteadas a 3 años de seguimiento y monitoreo”.*

**Tabla 16. Cronograma Epífitas Vasculares**

Actividad	Cronograma												
	Pre-construcción			Construcción									
	Un meses			Doce meses									
Capacitación mano de obra													
Selección de áreas para el traslado de las epífitas													

**"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"**

Rescate y traslado de epifitas vasculares de habito holoeπίfito y terrestres.																			
Ubicación en nuevo forófito y mantenimiento																			
Seguimiento y monitoreo																			
Monitoreos de seguimiento cada dos meses																			

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

### 2.5.2. Programa de manejo de la flora epífita no vascular

"(...) se plantea como medida de compensación la siembra de nuevos hospederos que permitan el establecimiento de nuevas especies de epifitas con el programa de reforestación protectora por medio del enriquecimiento vegetal".

"Para la identificación del parche o áreas de importancia a conectar se realizará una selección inicial a partir de imágenes satelitales de media resolución que abarquen un área de 500 m<sup>2</sup>. Se utilizará la metodología Corine Land Cover para clasificar las coberturas y se corroborarán con visitas a campo. Para esta selección se concertará con la autoridad regional, si poseen áreas de interés para reforestar".

"Mediante el análisis estadístico en la vegetación existente, se evaluarán cinco índices: área, forma, borde, proximidad y análisis de la subdivisión con las herramientas para ARCGis, disponibles, este análisis permite diagnosticar el grado de conservación de las áreas naturales y cuáles de ellas requieren la reforestación".

"(...) se deben realizar muestreos de la flora, para la realizar una selección adecuada de las nuevas especies a establecer".

"(...) Para la selección de las especies utilizadas en la reforestación se tendrá en cuenta la información del inventario forestal (aquellas que fueron sugeridas en la compensación por aprovechamiento forestal) y las especies que se encuentren en dentro de alguna categoría de amenaza".

"En la siguiente tabla se presenta la relación para la compensación de las especies de ENV por el aprovechamiento forestal de 1020 árboles y de los cuales fueron identificados 542 como forófitos, esta compensación será independiente a la propuesta presentada para el aprovechamiento forestal. En total se sembrarán 542 árboles. Por medio de la preparación del suelo se ayudará a que las especies de habito rupícola o terrestres colonicen o se propaguen en la nueva área".

**Tabla 17. Número de árboles para compensar por cobertura**

Cobertura de la tierra	No de árboles	No de forófitos	Relación de la compensación	Total a compensar
Cuerpos de agua artificial	11	7	1:1	7
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	11	3	1:1	3
Mosaico de pastos con espacios naturales	158	50	1:1	150
Pastos enmalezados	208	132	1:1	396
Pastos limpios	143	58	1:1	58
Plantación forestal	58	27	1:1	27
Plátano y banano	23	14	1:1	14
Red vial y territorios asociados	60	19	1:1	19
Ríos	1	1	1:1	1
Tejido urbano continuo	1			
Tejido urbano discontinuo	4	2	1:1	2
Vegetación secundaria baja	261	189	1:1	189
Vegetación secundaria o en transición	60	34	1:1	34
Zonas industriales o comerciales	16	6	1:1	6
Zonas pantanosas	5			
<b>Total general</b>	<b>1020</b>	<b>542</b>		<b>542</b>

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

"Para medir la efectividad de la reforestación por medio del enriquecimiento vegetal se plantean indicadores de seguimientos para medir el número de plántulas establecidas en el lapso de tres años de monitoreos. Adicional se medirá el éxito de estas plántulas como nuevos forófitos hallando el porcentaje de árboles colonizados por especies de epifitas vasculares y no vasculares".

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

**Tabla 18. Metas e indicadores de la reforestación por medio del enriquecimiento vegetal**

Meta	Indicador	Cálculo
Sembrar el 100% de las plántulas propuestas para el enriquecimiento vegetal	Porcentaje de siembra	Número de plántulas sembradas/ Numero de plántulas propuestas a sembrar x 100
Garantizar el 80% de la supervivencia por especie de los individuos sembrados.	Porcentaje de supervivencia de las plántulas sembradas	Número de plantas sobrevivientes / Número de plántulas sembradas x 100
	Porcentaje de enfermedad en las plántulas sembradas	Número de plantas con signos de plaga o enfermedad / Número de plántulas sembradas x 100
Verificar la colonización de especies de epifitas vasculares	Porcentaje de árboles colonizados	Número de árboles colonizados con epifitas vasculares/Número de árboles sembrados * 100
Verificar la colonización de especies de epifitas no vasculares	Porcentaje de árboles colonizados	Número de árboles colonizados con epifitas no vasculares/Número de árboles sembrados * 100

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

Para el desarrollo de la reforestación se deben realizar capacitar a todas las personas que colaborarán en el proceso:

- Capacitación de conceptualización al equipo de campo sobre las características del proyecto
- Sensibilización a la comunidad dueña de predios cercanos al área a enriquecer por medio de folletos informativos sobre la importancia de las epifitas y del enriquecimiento vegetal.

**Tabla 19. Meta e indicador capacitación**

Capacitar el 100% de la mano de obra no calificada contratada para la ejecución de las actividades.	Porcentaje de capacitaciones realizadas	Número de asistentes a capacitación / Número trabajadores *100
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

“El cronograma está planteado para un seguimiento de 3 años una vez se haya terminado la fase de siembra”

**Tabla 20. Cronograma Epifitas No Vasculares**

Actividades	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Selección del área	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Evaluación de la estructura paisajística							■	■	■															
Revisión información secundaria							■	■	■															
Recolección de información en campo							■	■	■															
Adecuación del sitio a enriquecer vegetalmente										■	■	■												
Plantación												■	■	■										
Mantenimiento	Cada tres meses terminada la actividad de siembra																							
Seguimiento y monitoreo	Cada tres meses después del primer año																							
Divulgación y sensibilización a la comunidad																								

Fuente: Documento con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016. INERCO Consultoría Colombia, 2016.

“Los costos de la reforestación por medio del enriquecimiento vegetal serán los estimados 1 ha, donde se describen la inversión para la siembra con vegetación nativa y con mantenimiento de tres (3) años”.

**3. CONSIDERACIONES**

Según la revisión realizada al documento técnico de solicitud de levantamiento de veda con radicado No. E1-2016-016733 del 21 de junio de 2016, de la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos considera:

**Caracterización biótica**

La Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., informa que la Variante en el Carmen de Bolívar se encuentra ubicada en la Unidad Funcional Número 1, junto con el tramo del mejoramiento que se ubica entre Puerta de Hierro y Carmen de Bolívar. La Variante tiene una longitud de 5.349 km y tiene un área de intervención de 43.5 ha, además cuenta con una ZODME para la disposición de materiales de excavación.

*"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"*

La Sociedad envía información de relevancia de las generalidades del proyecto para la solicitud de levantamiento de veda, como: localización, descripción del proyecto y zona de vida sin embargo, no se presentan las coordenadas de ubicación de cada una de las obras (Variante y ZODME), en donde las especies de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas tendrán afectación. De acuerdo a lo anterior el usuario debe allegar una tabla con las coordenadas de cada una de las obras tanto principales como complementarias.

Se presenta información de la caracterización biótica del proyecto, que incluye datos respecto a las coberturas vegetales del Área de Intervención del proyecto, en donde se señalan como las coberturas más representativas los pastos limpios (18.3 ha), vegetación secundaria baja (8.3 ha) pastos enmalezados (8.0 ha) y mosaico de pastos con espacios naturales (2.7 ha). En el área de intervención del proyecto no se encuentran coberturas naturales tales como bosques fragmentados y/o bosques de galería o riparios.

En relación a la caracterización florística la Sociedad presenta datos del muestreo en el área de influencia del proyecto, en donde se menciona un total de cuatrocientos once (411) individuos, de los cuales 34 se determinaron en estado fustal y 377 se determinaron en estado latizal, para las cuales no se identificó la presencia especies arbóreas en veda.

#### **Metodología de inventarios y muestreo**

Se especifica que la caracterización consistió en un muestreo al 100% de los árboles del inventario forestal dentro del buffer de 60 m de la Variante en El Carmen de Bolívar, se registró la diversidad de epífitas sobre cada uno de los individuos arbóreos (forófitos con DAP mayor o igual a 30 cm).

En cuanto a la distribución vertical la Sociedad informa que se siguió la metodología propuesta por Johansson (1974); para las Epífitas No Vasculares se muestreo todo el forófito y para las Epífitas No Vasculares se tuvo en cuenta desde la base del tronco hasta los 1,8 m de altura. Para los levantamientos de epífitas no vasculares el usuario informa que se efectuaron por medio de una grilla de 40 x 40 cm, muestreando la fase de transición de los estratos I-II (hasta los 1,8 m de altura).

En cuanto a la identificación taxonómica, la Sociedad señala que "En cuanto a las especies de epífitas vasculares (orquídeas y bromelias) observadas en la zona de estudio, se encontró un alto porcentaje de individuos con floraciones presentes y frescas, gracias a las cuales se pudo identificar directamente en campo cada una de las especies registradas, descartando, por ende, la toma de muestras físicas con destino de identificación en laboratorio. Para epífitas no vasculares se realizó recolección de las epífitas hasta una altura de 1,80 m. Se utilizó estereoscopio y microscopio (Estereoscopio bilocular; y microscopio binocular con aumentos de 10x a 100x), se realizaron montajes temporales de cada uno de los ejemplares a determinar, con ayuda de pinzas de punta fina, agua limpia, láminas y laminillas. (...) Se hizo uso de literatura especializada y actualizada existente para cada uno de los grupos en estudio".

Respecto al permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica para la elaboración de Estudios Ambientales, la Sociedad informa que mediante la Resolución 0147 de febrero del 2016 y su modificación Resolución 0965 del 06 de agosto de 2015 se otorga a Ambiental Consultores y CIA LTDA dicho permiso para el presente estudio.

Se anexa certificado de depósito de herbario, en donde la Universidad de Caldas-FAUC hace constar el ingreso de dos ejemplares de las especies: *Lejeunea maxonii* y *Lejeunea trinitensis*. Sin embargo, no se da cuenta de la identificación de las especies objeto de levantamiento de veda por el herbario de dicha institución.

Por otro lado, el usuario incluye la metodología de muestreo de las especies en veda que se podrían hallar creciendo sobre otros sustratos como suelo y rocas (hábito terrestre y rupícola respectivamente). Dicha metodología se basó en la realización caminatas en zigzag en toda el área de intervención, con el fin de realizar el conteo y la recolecta de las especies. Sin embargo, el usuario debe justificar la selección del método aplicado para la identificación de especies vasculares y no vasculares en estos sustratos.

A partir de los levantamientos de información la Sociedad analizo datos respecto a composición florística, preferencia por el forófito, distribución vertical, distribución horizontal, cobertura, abundancia, diversidad y estado de conservación de cada especie.

Se recuerda que una vez se realice el desmonte y descapote y en caso de encontrarse nuevas especies de Orquídeas, Bromelias, Musgos, Líquenes y Hepáticas, la sociedad debe allegar

**"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"**

dicha información en los informes de seguimiento de levantamiento de veda los cuales se deben llegar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos DBBSE, dichos informes no corresponden a los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) mencionados en el documento de solicitud.

**Resultados**

En relación a los resultados del muestreo, la Sociedad menciona que para las especies epifitas se tuvieron en cuenta el 100% de los árboles del inventario forestal dentro del buffer de 60 m de la Variante en El Carmen de Bolívar, sin embargo no se menciona el número de árboles censados ni cuáles de ellos presentaban epifitas dentro del área de intervención del proyecto. De acuerdo a lo anterior, la Sociedad debe allegar una tabla resumen en la que se incluya el número de árboles censados, y el número de árboles con especies de epifitas vasculares y no vasculares encontrados por cada cobertura, además se debe incluir el número de puntos muestreados para Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes en otros sustratos como rocas, suelo y troncos en descomposición por cobertura

Por otro lado la Sociedad no presenta información de la ZODME destinada para la disposición de materiales de excavación, por lo que para una mejor evaluación de la solicitud se debe allegar lo siguiente:

- Área de la ZODME en hectáreas.
- Coordenadas de ubicación.
- En caso de existir especies de la flora silvestre en veda, se debe realizar el muestreo de las especies con sus respectivos análisis.
- Cartografía con la ubicación de los puntos de muestreo evaluados en la ZODME.

La Sociedad presenta de manera adecuada los resultados y análisis correspondientes a la composición florística, preferencia por el forófito, distribución horizontal, cobertura, abundancia, diversidad y estado de conservación de cada especie para la variante. Se deben evaluar estas mismas variables para la ZODME presente en el área de intervención del proyecto.

En cuanto a la distribución vertical de epifitas vasculares la Sociedad menciona que para la copa superior se presentan **cuatro (4)** especies sin embargo en la Gráfica 16 denominada "Distribución vertical de las epifitas vasculares en el forófito" se señalan **ocho (8)** especies, por lo cual la Sociedad debe aclarar dicha incongruencia. Respecto a la distribución vertical de epifitas no vasculares, el usuario menciona lo siguiente "se registraron más especies en la zona del fuste (37), seguido de la copa inferior (29), la base (25), la copa media (3), y por último la copa superior (0)", lo cual no concuerda con lo presentado en la metodología en donde solo se tuvieron en cuenta las Epifitas No Vasculares desde la base del tronco hasta los 1,8 m de altura, por lo cual la Sociedad debe justificar como se identificaron las especies de la copa inferior, copa media y copa superior.

En los análisis de resultados se debe incluir una salida gráfica que indique la pertinencia de reconocer la relación entre forófitos y especies vasculares y no vasculares, de la forma adecuada.

Esta Dirección se permite informar que las especies pertenecientes a las familias Araceae, Sapindaceae, Malpighiaceae, Bignoniaceae, Smilacaceae, Loranthaceae, Caesalpiniaceae, Cactaceae, Dioscoreaceae, Dracaenaceae, Cucurbitaceae no se encuentran vedadas por la Resolución No. 213 de 1977 (INDERENA) ni por ninguna otra Resolución de este Ministerio. En este sentido, no procede el trámite de levantamiento de veda para las especies de estas familias.

**Soportes cartográficos**

La Sociedad anexa el siguiente mapa:

-Mapa Ubicación de Forofitos.pdf

La cartografía presentada fue elaborada con los requisitos técnicos básicos sin embargo no se anexa su respectivo archivo shape. En cuanto al contenido, presentan información referente a la localización, áreas de influencia del proyecto, obras del proyecto, y localización de los puntos de muestreo de flora en donde se encuentran las especies objeto de levantamiento veda en la

*"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"*

Variante. La Sociedad debe allegar cartografía que incluya coberturas vegetales y los puntos de muestreo de flora para la ZODME.

#### **Medidas de Manejo**

De acuerdo al documento técnico de solicitud de levantamiento de veda, la Sociedad presenta dos medidas correspondientes a:

##### **1) Programa de manejo de la flora epífita vascular de hábito terrestre y holoepífita**

Para esta medida "se llevarán a cabo procedimientos de rescate y de reubicación de las epifitas vasculares en acopios temporales (epifitarios) teniendo en cuenta cuatro criterios de selección (Diversidad, Fitosanidad, Reproducción, Senescencia)".

En este aparte la Sociedad menciona que se realizarán "monitoreos en principio cada 15 hasta completar seis (6) meses a partir de la reubicación, posteriormente un monitoreo mensual durante 12 meses y finalmente, un monitoreo cada seis (6) meses por 18 meses", sin embargo, en el cronograma de actividades se señala que los monitoreos de seguimiento se realizarán cada dos, meses, por lo cual la Sociedad debe aclarar dicha incongruencia y ajustar el cronograma.

##### **2) Programa de manejo de la flora epífita no vascular**

En este programa "se plantea como medida de compensación la siembra de nuevos hospederos que permitan el establecimiento de nuevas especies de epifitas con el programa de reforestación protectora por medio del enriquecimiento vegetal".

En cuanto a las actividades de capacitación y sensibilización, esta Dirección aclara que todas las acciones relacionadas con educación ambiental no se consideran como medidas de manejo por afectación de la flora silvestre en veda. Sin embargo, se indica que dichas actividades de concientización ambiental, mencionadas en el documento, pueden ser complementarias a las propuestas de manejo presentadas, en el marco de la solicitud de levantamiento de veda, especialmente si están orientadas a la comunidad que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Es importante tener en cuenta que la matriz original de la zona corresponde al Bosque Seco Tropical (Bst). Este ecosistema, debido a la fertilidad de sus suelos, ha sido objeto de una intensa transformación para la producción agrícola y ganadera (1), la minería, el desarrollo urbano y el turismo (2). En Colombia se encuentra en estado crítico, pues originalmente este ecosistema cubría más de 9 millones de hectáreas, de las cuales quedan en la actualidad apenas un 8% (2). Sumado a la degradación se encuentra un gran desconocimiento sobre sus características y biodiversidad hasta el punto de que para el caso colombiano, en comparación con otros ecosistemas más húmedos, son pocos los trabajos publicados que hayan abordado de manera detallada la composición y estructura de su fauna y flora (3). Esta situación se hace especialmente evidente en el caso de los grupos de especies vedadas mediante la resolución No. 213 de 1977 (Líquenes, Musgos, Hepáticas, Bromelias Y Orquídeas) que han sido poco o nada estudiados en este tipo de ecosistema en nuestro país. Lo anterior refleja la necesidad de realizar estudios detallados sobre la riqueza, composición y abundancia de estos grupos en el bosque seco tropical (4).

Así mismo, la fuerte transformación y reducción de este tipo de ecosistema, con la consecuente afectación para las poblaciones de las especies que alberga, pone de manifiesto la necesidad de adelantar acciones dirigidas a su restauración ecosistémica por lo cual se debe reorientar la medida de manejo "Programa de manejo de la flora epífita no vascular", hacia una restauración y/o rehabilitación ecológica.

(1) Murphy P.G. & A. Lugo. (1986). Ecology of a tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 67-88

(2) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). Bosques secos tropicales en Colombia. (En línea) <http://www.humboldt.org.co/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>. Acceso Febrero de 2015.

(3) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997. Vol 1. Bogotá. 535 p.

(4) Díaz J.M. 2006. Bosque Seco Tropical Colombia. Banco de Occidente, Cali. 204 p.

En cuanto a la relación de los hospederos a compensar (1:1) propuesta, esta dependencia informa que se deben tener en cuenta otros criterios para determinar el número de forófitos a

*“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”*

establecer, debido a que no se están compensando arboles sino se está propendiendo por encontrar una medida de manejo que ayude en la conservación de otro tipo de organismos tales como son los briofitos y líquenes con comportamientos y condiciones ecológicas diferentes.

En relación a la meta “Verificar la colonización de especies de epifitas vasculares”, se señala que la verificación debe incluir la caracterización mediante monitoreos durante las etapas del proceso con el fin de tener datos precisos que nos permitan determinar el éxito de la medida.

Finalmente el cronograma de epifitas no vasculares debe ser ajustado, específicamente en lo referente a las actividades de mantenimiento y monitoreo, las cuales se deben desglosar e incluir mes a mes durante el tiempo requerido, así mismo, las medidas de aprestamiento de la siembra o establecimiento no se deben incluir en el periodo de monitoreo de las mismas, que se determinó para un periodo de 24 meses.

#### 4. CONCEPTO

4.1. La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos DBBSE, considera que la información suministrada por la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., correspondiente al trámite de la solicitud de levantamiento de veda del proyecto “Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar”, es **insuficiente** para tomar una decisión en relación al levantamiento de veda. De acuerdo a lo anterior y en concordancia con las consideraciones expuestas en el presente concepto técnico, esta dependencia no puede continuar con el trámite, hasta tanto el usuario no suministre la información adicional requerida.

Por lo anterior es necesario que la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., allegue a esta Dirección la siguiente información en un plazo no mayor a noventa (90) días calendario:

- 1) Remitir una tabla con las coordenadas (Coordenadas de todos los vértices para polígonos; coordenada inicial y final para obras lineales) de cada una de las obras del proyecto (variante y ZODME), en donde se afectarán las especies de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes.
- 2) Para la variante, confirmar cual es el derecho de vía o buffer en donde habrá remoción de cobertura y se verían afectadas especies de flora en veda.
- 3) Allegar los respectivos certificados de herbario de las morfoespecies colectadas.
- 4) Tabla resumen en la que se incluya el número de árboles censados y el número de árboles con especies de epifitas vasculares y no vasculares encontrados por cada cobertura, así mismo se debe incluir el número de puntos muestreados para Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes presentes en otros sustratos como rocas, suelo y troncos en descomposición encontrados por cada cobertura.
- 5) Justificar la selección del método aplicado para la identificación de especies vasculares y no vasculares en estos sustratos.
- 6) Respecto a la ZODME destinada para la disposición de materiales de excavación, la Sociedad debe allegar lo siguiente:
  - a. Área de la ZODME en hectáreas.
  - b. Coordenadas de ubicación.
  - c. En caso de existir especies de la flora silvestre en veda, se debe realizar el muestreo de las especies con sus respectivos análisis.
  - d. Cartografía con la ubicación de los puntos de muestreo evaluados en la ZODME.
- 7) Respecto a la distribución vertical aclarar cuál es el número de epifitas vasculares presentes en la copa superior y justificar como se identificaron las especies de epifitas no vasculares en la copa inferior, copa media y copa superior de los forófitos.

*"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"*

- 8) *Salida grafica que indique la pertinencia de reconocer la relación entre forófitos y especies vasculares y no vasculares*
- 9) *Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000 de las coberturas vegetales que incluya: obras del proyecto, localización de los puntos de muestreo de flora en donde se encuentran las especies objeto de levantamiento (Variante y ZODME), acompañado del correspondiente archivo digital Shape.*
- 10) *Ajustar la medida de manejo denominada "Programa de manejo de la flora epífita no vascular" de acuerdo a las consideraciones anteriormente expuestas.*
- 11) *Proponer otros criterios para la determinación del número de hospederos a establecer.*
- 12) *Ajustar la meta "Verificar la colonización de especies de epifitas vasculares" del "Programa de manejo de la flora epífita no vascular", de acuerdo a las consideraciones anteriormente expuestas.*
- 13) *Ajustar el cronograma del "Programa de manejo de la flora epífita vascular de hábito terrestre y holoepífita" y del "Programa de manejo de la flora epífita no vascular" de acuerdo a las consideraciones anteriormente expuestas.*

*(...)"*

### **Consideraciones Jurídicas**

Que los artículos 8, 79, 80 y 95 en su numeral 8, de la Constitución Política de Colombia, señalan que, es obligación del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, que además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, y así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas; que es deber de la persona y el ciudadano, proteger los recursos culturales y naturales del país, y velar por la conservación de un ambiente sano.

Que el artículo 196 del Decreto Ley 2811 de 1974, establece que, se deberán tomar las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora, que por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural, deban perdurar.

Que la mencionada norma, de igual manera en su artículo 240, establece que, en la comercialización de productos forestales, la administración tiene entre otras funciones, la siguiente: *"c) Establecer vedas y limitaciones al uso de especies forestales, de acuerdo con sus características, existencias y situación de los mercados"*.

Que el Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables – INDERENA a través de la Resolución No. 0213 de 1977, estableció:

*"Artículo Primero: para los efectos de los arts. 3 y 43 del Acuerdo 38 de 1973, declare (sic) plantas y productos protegidos, todas las especies conocidas en el territorio nacional con los nombres de musgos, líquenes, lamas, quiches, chites, parasitas, orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbustos, arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies y que se explotan comúnmente como ornamentales o con fines similares"*.

*Artículo Segundo: Establécese (sic) veda en todo el territorio nacional para el aprovechamiento, transporte y comercialización de las plantas y productos silvestres a que se refiere el artículo anterior.*

*“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”*

Que así mismo, conforme lo dispone el Numeral 14 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene entre sus funciones, definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental, y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas.

Que vistos los documentos que reposan en el expediente ATV 0422 y acorde al Concepto Técnico No. 0215 del 22 de julio de 2016, emitido por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se concluye que, la información remitida por la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, no es suficiente para que este Ministerio se pronuncie de fondo, respecto de la solicitud de levantamiento parcial de veda para las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto *“Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar”*, localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar.

Que este despacho Ministerial requerirá en la parte dispositiva del presente acto administrativo, a la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, para que en un término no mayor a noventa (90) días calendario, se allegue la información solicitada mediante el Concepto Técnico No. 0215 del 22 de julio de 2016, contenido en el presente acto administrativo.

Que hasta tanto no sea aportada la información requerida a la sociedad, no se podrá continuar con la evaluación ambiental para determinar la viabilidad del levantamiento parcial de veda de las especies que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto *“Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar”*, localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Resolución No. 0192 del 10 de febrero de 2014, estableció las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional.

Que el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 establece en el Numeral 15 del Artículo 16, como una de las funciones de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la de:

*“... 15. Levantar total o parcialmente las vedas de especies de flora y fauna silvestres....”*

Que mediante Resolución No. 624 del 17 de marzo de 2015, *“Por la cual se modifica y adopta el Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la planta de empleos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”*, señaló como funciones del Director Técnico Código 0100, grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, entre otras, la de *“Levantar total o parcialmente las vedas”*.

Que mediante la Resolución No. 1201 del 18 de julio de 2016, se nombró de carácter ordinario al Doctor TITO GERARDO CALVO SERRATO, en el empleo de Director Técnico Código 0100, Grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que en mérito de lo expuesto,

#### **DISPONE**

**Artículo 1.** – Requerir a la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, para que en un término no mayor a noventa (90) días calendario, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, suministre un documento técnico, que contenga la siguiente información adicional, con el fin de continuar la evaluación ambiental para determinar la viabilidad del levantamiento parcial de veda de las especies que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto

*“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”*

*“Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar”,* localizado en el municipio de El Carmen de Bolívar, del departamento de Bolívar, de conformidad con las consideraciones técnicas expuestas:

- 1) Remitir una tabla con las coordenadas (Coordenadas de todos los vértices para polígonos; coordenada inicial y final para obras lineales) de cada una de las obras del proyecto (variante y ZODME), en donde se afectarán las especies de los grupos taxonómicos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes.
- 2) Para la variante, confirmar cual es el derecho de vía o buffer en donde habrá remoción de cobertura y se verían afectadas especies de flora en veda.
- 3) Allegar los respectivos certificados de herbario de las morfoespecies colectadas.
- 4) Presentar tabla resumen en la que se incluya el número de árboles censados y el número de árboles con especies de epifitas vasculares y no vasculares encontrados por cada cobertura, así mismo se debe incluir el número de puntos muestreados para Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes presentes en otros sustratos como rocas, suelo y troncos en descomposición encontrados por cada cobertura.
- 5) Justificar la selección del método aplicado para la identificación de especies vasculares y no vasculares en estos sustratos.
- 6) Respecto a la ZODME destinada para la disposición de materiales de excavación, allegar lo siguiente:
  - a. Área de la ZODME en hectáreas.
  - b. Coordenadas de ubicación.
  - c. En caso de existir especies de la flora silvestre en veda, se debe realizar el muestreo de las especies con sus respectivos análisis.
  - d. Cartografía con la ubicación de los puntos de muestreo evaluados en la ZODME.
- 7) Respecto a la distribución vertical aclarar cuál es el número de epifitas vasculares presentes en la copa superior, y justificar cómo se identificaron las especies de epifitas no vasculares en la copa inferior, copa media y copa superior de los forófitos.
- 8) Salida gráfica que indique la pertinencia de reconocer la relación entre forófitos y especies vasculares y no vasculares
- 9) Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000 de las coberturas vegetales que incluya: obras del proyecto, localización de los puntos de muestreo de flora en donde se encuentran las especies objeto de levantamiento (Variante y ZODME), acompañado del correspondiente archivo digital Shape.
- 10) Ajustar la medida de manejo denominada *“Programa de manejo de la flora epífita no vascular”*, de acuerdo a las consideraciones técnicas expuestas.
- 11) Proponer otros criterios para la determinación del número de hospederos a establecer.
- 12) Ajustar la meta *“Verificar la colonización de especies de epifitas vasculares”* del *“Programa de manejo de la flora epífita no vascular”*, de acuerdo a las consideraciones técnicas expuestas.

*"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"*

- 13)** Ajustar el cronograma del *"Programa de manejo de la flora epífita vascular de hábito terrestre y holoepífita"* y del *"Programa de manejo de la flora epífita no vascular"*, de acuerdo a las consideraciones técnicas expuestas.

**Artículo 2.** – Notificar el presente acto administrativo, al representante legal de la Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S., con NIT. 900858096-4, o a su apoderado legalmente constituido, o a la persona que éste autorice, de conformidad con lo establecido en los artículos 67 al 69, y 71 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo"*.

**Artículo 3.** – Comunicar el contenido del presente acto administrativo, a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE - , así como, al Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios, para su conocimiento y fines pertinentes.

**Artículo 4.** – Ordenar la publicación del presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Artículo 5.** – Contra el presente acto administrativo, procede recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante legal o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo."*

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Bogotá D.C., a los 01 AGO 2016



**TITO GERARDO CALVO SERRATO**  
**Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos**

<b>Proyectó:</b>	Johana Martínez/ Abogada Contratista DBBSE – MADS. <i>JAR</i>
<b>Revisó Aspectos Técnicos:</b>	David Fernando Urrego/ Profesional Especializado DBBSE – MADS. <i>Urrego</i>
<b>Revisó:</b>	Luis Francisco Camargo Fajardo/ Coordinador Grupo GIBRFN.
<b>Concepto Técnico No.:</b>	0215 del 22 de julio de 2016.
<b>Expediente:</b>	ATV 0422.
<b>Auto:</b>	Información Adicional.
<b>Proyecto:</b>	Construcción de la Variante en El Carmen de Bolívar.
<b>Solicitante:</b>	Sociedad Concesionaria Vial Montes de María S.A.S.