



Libertad y Orden

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**1523**

RESOLUCIÓN No. \_\_\_\_\_

( 15 SEP 2016 )

*“Por la cual se levanta de manera parcial la veda para especies de la flora silvestre 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 Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011, la Resolución 624 del 17 de marzo de 2015, la Resolución de 1201 del 18 de julio de 2016, y

**CONSIDERANDO**

Que mediante el radicado No. 4120-E1-18969 del 10 de junio del 2015, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, 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 flora silvestre que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto *“Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”*, ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas.

Que mediante el Auto No. 204 del 16 de Junio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, dio inicio a la evaluación administrativa ambiental para el levantamiento parcial de veda de las especies de flora silvestre que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto *“Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”*, ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas, a cargo de la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, dando apertura al expediente ATV 0244.

Que mediante Auto No. 344 del 02 de septiembre de 2015, la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, requirió información adicional y tomó otras determinaciones acerca del levantamiento de veda de especies de flora silvestre para el proyecto *“Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”*.

Que mediante radicado 4120-E1-32116 del 23 de Septiembre del 2015, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, interpuso recurso de reposición en contra del Auto No. 344 del 02 de septiembre.

Que mediante el Auto No. 483 del 20 Noviembre de 2015, la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, resuelve el recurso de reposición interpuesto en contra del Auto No. 344 del 02 de septiembre y se toman otras determinaciones.

Que mediante radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, presentó documento con asunto: *“Entrega información adicional en respuesta el Auto No. 344 del 02 de septiembre”*.

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

Que mediante el radicado No. 4120-E1-8207 del 14 de marzo de 2016, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, presentó ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, aclaración de la información adicional requerida mediante Auto No. 0344 del 02 de septiembre de 2015, presentada mediante radicado No. 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016.

Que mediante radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, adjuntó documento con asunto: *“solicitud levantamiento total o parcial de veda Proyecto Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz- Complemento del EIA”*.

Que mediante el Auto No. 095 del 28 marzo de 2016, la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, requirió información adicional y tomó otras determinaciones acerca del levantamiento de veda de especies de flora silvestre para el proyecto *“Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”*.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, realizó visita técnica los días 30, 31 de marzo y 01 de abril de 2016, con el fin de verificar la diversidad de flora silvestre en veda que se verá afectada por las actividades de afectación del proyecto.

Que mediante radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, adjuntó documento con asunto: *“cumplimiento Artículo primero el Auto No. 095 del 28 marzo de 2016”*.

Que teniendo en cuenta la información existente en el expediente ATV 244, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, evaluó la solicitud y la información adicional presentada por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, 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 Segunda Calzada Vía Remedios - Conexión Ruta del Sol”, Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz*, ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas, de la cual se emitió, el Concepto Técnico No. 0238 del 03 de agosto de 2016, que estableció lo siguiente:

## **2. “INFORMACIÓN REMITIDA POR EL SOLICITANTE**

*A continuación, se presentará la información más relevante aportada por La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en adelante el solicitante, dentro de los diferentes documentos presentados en el marco de la solicitud de levantamiento de veda para el proyecto “Proyecto Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”:*

### **CAPÍTULO 1. Zona para perforación exploratoria 30 hectáreas (ha)**

*Este capítulo contiene la información presentada por La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en los documentos radicados con los siguientes números 4120-E1-18969 del 10 de junio de 2015 y radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, mediante el cual se solicitó el levantamiento de veda de especies de flora silvestre para el proyecto “Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”.*

*“(…)*

#### **2.1 Localización y descripción del proyecto**

*El área de estudio se encuentra localizada en la ladera noroccidental del Macizo Volcánico del Ruíz, por fuera del Parque Nacional Natural Los Nevados y ha sido subdividida en las zonas A y B, las cuales tienen una extensión aproximada de 200 Km<sup>2</sup> y se ubica en el municipio de*

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Villamaría, en el departamento de Caldas y los municipios de Casabianca y Herveo en el departamento del Tolima.

Se proponen perforaciones exploratorias de 1.700 a 2.700 m de profundidad, con la intención de determinar la existencia y la calidad del recurso geotérmico y evaluar la viabilidad técnica de una etapa posterior de producción.

## 2.2 Caracterización biótica

### 2.2.1 Zona de vida

Las zonas de vida según el sistema de clasificación de Holdridge, que se presentan en el área de intervención y que corresponden a zonas de alta montaña los cuales son Bosque muy húmedo Montano bajo (bmh-MB), Bosque muy húmedo Montano (bmh-M) y Bosque Pluvial Montano (bp-M) o Subpáramo Pluvial.

### 2.2.2 Coberturas vegetales

A continuación se presentan relacionadas las coberturas presentes en las 30,2 hectáreas:

Tabla 1. Cobertura vegetal de las 30,2 ha

Cobertura Terrestre	Área a afectar(ha)
Pastos limpios	27,0
Bosque fragmentado	1,9
Afloramientos rocosos	1,3
Total	30,2

Fuente: documento con radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016 (Tabla 9).

## 2.3 Metodología de inventarios y muestreos

### 2.3.1 Muestreo de helechos arbóreos

Con el fin de determinar la densidad y existencia de las especies de helechos arbóreos se realizó un inventario al 100% de todos los fustales (individuos con diámetro a la altura de pecho  $DAP \geq 10$  cm) en el área de intervención del Proyecto.

Se establecieron 29 parcelas de 2 m x 2 m para el inventario de regeneración de helechos arbóreos, en el cual se registraron especies de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae.

Tabla 2. Localización de las parcelas de muestreo de regeneración de los helechos arbóreos presentes en las de las 30,2 ha.

Numero	Parcela	Coordenada X	Coordenada Y
1	P 1	850.058	1.034.524
2	P 2	850.067	1.034.493
3	P 3	850.052	1.034.453
4	P 4	850.051	1.034.445
5	P 5	850.048	1.034.449
6	PH11	849.396	1.034.640
7	PH12	849.389	1.034.644
8	PH13	849.306	1.034.685
9	PH14	849.290	1.034.685
10	PH15	849.320	1.034.645
11	PH16	849.307	1.034.635
12	PH17	849.296	1.034.635
13	PH18	849.305	1.034.652
14	PH19	849.290	1.034.623
15	PH20	849.276	1.034.581
16	PH21	848.845	1.034.317
17	PH22	848.840	1.034.340
18	PH23	848.863	1.034.325
19	PH24	848.860	1.034.306
20	PH25	849.415	1.034.537
21	PH26	849.406	1.034.528
22	PH27	849.426	1.034.507
23	PH28	849.427	1.034.497
24	PH29	848.958	1.034.162
25	PH30	848.942	1.034.179
26	PH31	849.382	1.034.499

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

Numero	Parcela	Coordenada X	Coordenada Y
27	PH32	850.115	1.034.362
28	PH34	849.302	1.034.666
29	PH38	848.977	1.034.161

Fuente: documento con radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016 (Tabla 12).

### **2.3.2 Muestreo de organismos contemplados en la Resolución 0213 de 1977.**

Para la solicitud del levantamiento de veda con número de radicado 4120-E1-3199; inicialmente se establecieron 29 parcelas de 100 m<sup>2</sup> dentro de las cuales se seleccionaron al azar cuatro (4) forófitos con DAP  $\geq$  2,5 cm; en los cuales se evaluó la presencia de epífitas vasculares y no vasculares. De esta manera los forófitos muestreados en parcelas y que corresponden a la primera fase son 22 forófitos para epífitas vasculares y 38 para no vasculares, cabe aclarar que algunos de estos forófitos son compartidos para ambos grupos y que en total se muestrearon 56 forófitos

Con base en los resultados de representatividad obtenidos del inventario presentado en el documento de solicitud de levantamiento de veda mediante radicado No. 4120-E1-18969 del 10 de junio de 2015, y en atención a las observaciones de esta autoridad, para el caso de epífitas vasculares y no vasculares la empresa realizó el ajuste del inventario incluyendo puntos de muestreo en otros puntos de intervención con base en la Metodología SVERA modificada. Se ajustó el inventario de epífitas vasculares en el bosque fragmentado y se realizó el inventario para epífitas vasculares y no vasculares en la cobertura de pastos.

Dado lo anterior, se adicionaron 75 nuevos forófitos al muestreo ya existente para completar la representatividad de especies en el área de intervención del Proyecto, 33 de los cuales corresponden a la cobertura de bosque fragmentado y 42 al pasto limpio

En total se evaluaron 78 forófitos para epífitas no vasculares y 97 para epífitas vasculares.

#### **2.3.2.1 Vasculares**

Para el muestreo de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae se tomaron como unidades de muestreo los individuos arbóreos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2,5 cm. De esta manera, al interior de las parcelas de 100 m<sup>2</sup>, se seleccionaron cuatro individuos al azar con DAP  $\geq$  2.5 cm, en los cuales se evaluó la presencia de epífitas. Adicionalmente, por fuera de los sitios donde se establecieron las parcelas, se realizó recorrido por el área de Influencia directa y se tomaron puntos en donde se verificó la presencia de este grupo taxonómico.

Dentro de las parcelas, la presencia de epífitas se evaluó en tres estratos (Zona I: desde el suelo hasta la primera ramificación; Zona II: desde la primera hasta la segunda ramificación; Zona III: desde la segunda ramificación hasta la copa), dentro de los forófitos (hospederos), con el fin de conocer los patrones de distribución vertical de la especie en cada cobertura.

Sobre cada árbol se contó el total de individuos diferenciables de cada especie con la ayuda de binoculares, excluyendo individuos con tamaños muy pequeños (aproximadamente menores de 5 cm) debido a que son muy difíciles de identificar y tienen altas tasas de mortalidad (Wolf et al, 2009).

Adicionalmente, con un cortarramas se colectó una muestra de cada morfoespecie epífita que no fue posible identificar en campo. A cada una de las muestras se le asignó un número único consecutivo, con su correspondiente identificación, anotando sus características morfológicas.

#### **2.3.2.2 No vasculares**

Se establecieron parcelas de 4 m<sup>2</sup>, dentro de las parcelas para epífitas vasculares, en las cuales se evaluó la presencia de briofitos y líquenes en diferentes sustratos, tales como tronco principal de los árboles, rocas, suelo, materia en descomposición y hojas vivas.

En cuanto a los árboles se registraron aquellos con DAP  $\geq$  10 cm y se evaluaron dos zonas de estratos: la Zona I, a una altura de 0,5 m, y la Zona II, a 1,50 m de altura. En cada estrato se estableció una parcela de 900 cm<sup>2</sup> sobre el tronco empleando una maya de 30 cm x 30 cm,

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

con ojo de una pulgada. En estas cuadrículas de 900 cm<sup>2</sup> se midió el porcentaje total que ocupa cada especie dentro de la cuadrícula.

Adicionalmente mediante radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, el solicitante señala: "se realizaron recorridos o muestreo pedestre en la cobertura de afloramiento rocoso con el fin de realizar colecciones generales de las epifitas no vasculares presentes en este tipo de cobertura".

## 2.4 Resultados

### 2.4.1 Helechos arbóreos

En el área correspondiente a las 30 hectáreas, se identificaron ocho (8) especies de helechos arbóreos, pertenecientes a dos familias y tres géneros, de las cuales sólo se registraron individuos en la vía de acceso a la plataforma 1 (P1). En total se registraron 174 individuos, de los cuales 126 fueron fustales, 7 latizales y 41 brinzales.

**Tabla 3. Abundancia de individuos de helechos arborescentes presentes en las 30 hectáreas.**

Familia	Especie	No. Individuos		
		Fustales	Latizales	Brinzales
Cyatheaceae	<i>Cyathea poeppigii</i>	48	1	14
	<i>Cyathea suprastrigosa</i>	27	1	9
	<i>Cyathea tryonorum</i>	14	1	4
	<i>Cyathea fulva</i>	8	1	4
	<i>Cyathea lechleri</i>	6	1	2
	<i>Cyathea caracasana</i>	1	1	2
	<i>Sphaeropteris quindiuensis</i>			1
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	22	1	5
<b>Total</b>		<b>126</b>	<b>7</b>	<b>41</b>

Fuente: documento con radicado 4120-E1-18969 del 10 de junio de 2015.

### 2.4.2 Organismos contemplados en la Resolución 0213 de 1977

#### 2.4.2.1 Vasculares

En el área correspondiente a las 30 hectáreas, se registraron 29 especies de epifitas vasculares pertenecientes a las familias Bromeliaceae y Orchidaceae.

**Tabla 4. Especies registradas de orquídeas y bromelias por tipo de sustrato y zona de vida en las 30 hectáreas.**

Familia	Especie	Abundancia	Cobertura (a)	Zona de vida
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> sp.	5	Bf	bmh-MB
	<i>Racinaea michelii</i>	192	Bf	bmh-MB
	<i>Racinaea spiculosa</i>	22	Bf	bmh-MB
	<i>Racinaea tetrantha</i>	143	Bf, Pl	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Tillandsia complanata</i>	26	Bf	bmh-MB
	<i>Tillandsia fendleri</i>	56	Bf	bmh-MB
	<i>Tillandsia pastensis</i>	3	Bf	bmh-MB
	<i>Tillandsia tovarensis</i>	7	Bf	bmh-MB
	<i>Tillandsia tumeri</i>	31	Pl	bmh-MB
	<i>Vriesea</i> sp.	9	Bf	bmh-MB
	<i>Vriesea tequendamae</i>	163	Bf, Pl	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
Orchidaceae	<i>Comparettia falcata</i>	29	Bf	bmh-MB
	<i>Crocodylanthe pulchella</i>	2	Bf	bmh-MB
	<i>Cyrtochilum cimiciferum</i>	2	Bf	bmh-MB
	<i>Epidendrum aff. ruizianum</i>	22	Bf	bmh-MB
	<i>Epidendrum decurviflorum</i>	1	Bf	bmh-MB
	<i>Epidendrum excisum</i>	3	Bf	bmh-MB
	<i>Epidendrum restrepoanum</i>	14	Pl	bmh-MB
	<i>Epidendrum</i> sp.	1	Bf	bmh-MB
	Orquidaceae 1.	1	Bf	bmh-MB
	<i>Masdevallia amanda</i>	2	Bf	bmh-MB
	<i>Maxillaria aggregata</i>	25	Bf	bmh-MB
	<i>Maxillaria</i> sp.	14	Pl	bmh-MB
	<i>Oncidium dactyliferum</i>	1	Bf	bmh-MB

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Familia	Especie	Abundancia	Cobertura (a)	Zona de vida
	<i>Oncidium sp.</i>	5	Bf	bmh-MB
	<i>Pleurothallis sicaria</i>	5	Bf	bmh-MB
	<i>Pleurothallis strobilifera</i>	11	Bf	bmh-MB
	<i>Stelis alba</i>	1	Bf	bmh-MB
	<i>Stelis gracilis</i>	102	Bf, PI	bmh-MB, bp-M (subpáramo)

Fuente: documento con radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016 (anexos).

Cobertura: Bf, bosque fragmentado; PI, pasto limpio

### 2.4.2.2 No vasculares

Para las 30 hectáreas, se registraron 63 especies de musgos, 34 especies de hepáticas, 19 especies de líquenes.

**Tabla 5. Especies registradas de líquenes, musgos, hepáticas y antocerotes por tipo de sustrato y zona de vida, en la 30 hectáreas (ha).**

Grupo	Especie	(cm <sup>2</sup> )	Sustrato	Cob	Zona de vida (b)
Musgo	<i>Sanionia uncinata</i>	765	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Leiomela bartramioides</i>	219	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Aereolindigia capillacea</i>	813	Árbol, madera des., suelo	Bf, PI	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Brachytecium occidentale</i>	63	Suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Brachytecium sp.</i>	675	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Eurhynchium praelongum</i>	2.000	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	3.219	Árbol, madera des., roca	Bf	bmh-MB
	<i>Bryum capillare</i>	675	Árbol, madera des., roca	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Bryum dichotomum</i>	31	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Bryum sp.</i>	135	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Daltonia longifolia</i>	31	Roca	Bf	bmh-MB
	<i>Leskeodon andicola</i>	375	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Leskeodon elongatus</i>	188	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Campylopus anderssonii</i>	4.320	Árbol, suelo	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Campylopus jamesonii</i>	31	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Campylopus pittorii</i>	2.188	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Campylopus sp.</i>	2.340	Árbol, suelo	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Campylopus trivialis</i>	2.160	Árbol, madera des., suelo	PI, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Dicranella hilariana</i>	450	Árbol, suelo	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Pilopogon guadeloupensis</i>	375	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens asplenoides</i>	469	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens intermedius</i>	313	Madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens pellucidus</i>	63	Madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens perfalcatus</i>	63	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens serratus</i>	219	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens steeri</i>	31	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens wallisii</i>	469	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Fissidens weirii var. weirii</i>	94	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	3.094	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Ctenidium malacodes</i>	3.156	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Mittenothamnium reptans</i>	1.964	Árbol, madera des., suelo	Bf, PI	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Vesicularia vesicularis var. rutilans</i>	94	Roca	Bf	bmh-MB
	<i>Leucomium strumosum</i>	531	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Rhynchostegiopsis tunguraguana</i>	469	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Meteoridium remotifolium</i>	2.031	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Squamidium leucotrichum</i>	1.406	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Neckera chilensis</i>	313	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Neckera scabridens</i>	1.738	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Porotrichum expansum</i>	18.338	Árbol, madera des., suelo, roca	Bf	bmh-MB
	<i>Porotrichum Korthalsianum</i>	31	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Porotrichum lindigii</i>	656	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Thamnyobryum fasciculatum</i>	1.656	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Grupo	Especie	(cm <sup>2</sup> )	Sustrato	Cob	Zona de vida (b)
	<i>Macromitrium longifolium</i>	1.438	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Zygodon campylophyllus</i>	1.260	Árbol, madera des.	Pl, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Zygodon reinwardtii</i>	563	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Cyclodictyon albicans</i>	500	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Cyclodictyon rubrisetum</i>	344	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Lepidopilum brevipes</i>	3.244	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Lepidopilum longifolium</i>	406	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Trachyxiphium glanduliferum</i>	1.219	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>	313	Madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Trachyxiphium steerei</i>	63	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Dydimodon icmadophylus</i>	156	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Leptodontium flexifolium</i>	250	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Pseudocrossidium sp</i>	180	Árbol, suelo	Pl	bp-M (subpáramo)
	<i>Trichostomum tenuirostris</i>	281	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Prionodon densus</i>	3.538	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Pterobryum densus</i>	63	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>	31	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Aptychella prolifera</i>	63	Roca	Bf	bmh-MB
	<i>Sematophyllum cuspidiferum</i>	313	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Sematophyllum napoanum</i>	688	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Thuidium peruvianum</i>	1.531	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
<b>Anthoceros</b>	<i>Phaeceros laevis</i>	500	Roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Riccardia sp</i>	625	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Calypogeia sp</i>	481	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Cephalozia sp</i>	563	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Frullania sp</i>	1.264	Árbol, madera des.	Bf, Pl	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Frullania sp3</i>	225	Árbol	Pl	bp-M (subpáramo)
	<i>Frullania sphaerocephala</i>	375	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Frullania standaertii</i>	63	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Heteroscyphus sp</i>	31	Suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Anoplolejeunea conferta</i>	438	Árbol	Bf	bmh-MB
	<i>Depranolejeunea sp</i>	1.275	Árbol, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Lejeunea sp1</i>	631	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Lejeunea sp2</i>	244	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Lejeunea sp3</i>	31	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Macrolejeunea sp</i>	1.631	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	656	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Mastigolejeunea sp</i>	63	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Arachniopsis diacantha</i>	744	Árbol, madera, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Bazzania sp</i>	406	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Lepidozia sp</i>	219	Árbol, madera des.	Bf	bmh-MB
<b>Hepática</b>	<i>Telaranea nematodea</i>	44	Árbol, roca	Bf	bmh-MB
	<i>Lophocolea bidentata</i>	855	Árbol, madera des.	Pl, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Lophocolea muricata</i>	163	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Lophocolea sp</i>	888	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Dumortiera hirsuta</i>	63	Roca	Bf, Pl	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Metzgeria mexicana</i>	405	Árbol, suelo	Pl	bp-M (subpáramo)
	<i>Metzgeria sp</i>	3.500	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Monoclea gottschei</i>	2.188	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Symphyogyna sp</i>	1.913	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Plagiochila sp</i>	5.310	Árbol, suelo	Pl	bp-M (subpáramo)
	<i>Plagiochila sp1</i>	7.275	Árbol, madera des., suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Plagiochila sp2</i>	1.313	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB
	<i>Plagiochila sp3</i>	1.048	Árbol, suelo	Bf, Pl	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Radula sp</i>	125	Roca	Bf	bmh-MB
	<i>Trichocolea sp</i>	1.638	Árbol, madera des., roca, suelo	Bf	bmh-MB

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Grupo	Especie	(cm <sup>2</sup> )	Sustrato	Cob	Zona de vida (b)
Líquenes	<i>Cryptothecia sp</i>	3.150	Árbol, roca	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Herpothallon singulare</i>	156	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Heterodermia vulgaris</i>	63	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Dictyonema glabratum</i>	1.035	Árbol, suelo	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Chrysothrix sp</i>	1.350	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Cladonia coccifera</i>	45	Árbol, madera des.	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Phaeographis sp</i>	900	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Sticta sp</i>	990	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Evermiastrum sp.</i>	188	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Hypotrachyna bogotensis</i>	2.295	Árbol, suelo, madera des.	PI, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Hypotrachyna imbricatula</i>	360	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Usnea columbiana</i>	2.565	Árbol, suelo, roca	PI, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Parmotrema conferendum</i>	188	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Usnea rubicunda</i>	125	Madera des.	Bf	bmh-MB, bp-M (subpáramo)
	<i>Usnea australis</i>	125	Madera des.	Bf	bmh-MB
	<i>Heterodermia leucomelos</i>	2.070	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
	<i>Stereocaulon ramulosum</i>	1.305	Árbol, roca, suelo	PI, Af	bmh-M, bp-M (subpáramo)
	<i>Teloschistes sp</i>	360	Árbol	PI	bp-M (subpáramo)
<i>Porina mastoidea</i>	31	Madera des.	Bf	bmh-MB	

Fuente: documento con radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016 (Modificado por DBBSE de anexos).  
Cobertura: Bf, bosque fragmentado; PI, pasto limpio; Af, Afloramiento rocoso

## 2.5 Soportes cartográfico

Mediante radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, La sociedad ISAGEN anexa (7) mapas con sistema de coordenadas GCS MAGNA Colombia, Elipsoide GRS 80 (Global Reference System 1980), a escala 1:45.000, en los que se identifican la localización del proyecto (puntos de perforación), cuerpos de agua, coberturas vegetales (de acuerdo a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia), curvas de nivel y áreas de intervención.

En el mapa M-2340-GEOT-LV-AUTO-MUES, se encuentra la “Localización muestreo especies en veda”, con lo siguiente:

- Complemento inventario epifitas.
- Parcelas epifitas.
- Parcelas de regeneración de helechos.
- Muestreo pedestre.

## 2.6 Medidas de Manejo

Mediante radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., presenta en respuesta al Auto No. 344 del 02 de septiembre:

### 1. Programa de manejo de la vegetación

#### 1.1.1 Subprograma Manejo de la Flora amenazada y vedada

##### - Meta: Rescate y trasplante de helechos

Antes de abrir los caminos e iniciar la construcción de vías y el establecimiento de las plataformas de perforación, se realizarán recorridos en las zonas con presencia de coberturas vegetales naturales con el fin de identificar los individuos helechos arbóreos con altura menor a 0,5 m para rescatarlos y trasplantarlos en las zonas que se han destinado para la compensación o, en su defecto, en otras áreas pertinentes que se hayan concertado previamente con la autoridad ambiental. Estas áreas deberán corresponder en lo posible al mismo tipo de hábitat (bosque fragmentado) y zona de vida (bmh-MB).

##### - Meta: Compensación de helechos arbóreos

Para aquellos individuos con altura mayor a 0,5 m que serán intervenidos se realizará la siembra de cinco individuos por cada individuo intervenido (1:5), en las áreas de enriquecimiento que se acuerden con la Corporación.

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

**- Meta: Enriquecimiento vegetal**

Como medida de compensación por la afectación de las especies epífitas, se propone el enriquecimiento vegetal de 2 ha de relictos de bosque con una densidad de 625 árboles/ha, con el fin de iniciar procesos de rehabilitación de hábitats para las especies epífitas. El área propuesta se propone teniendo como referencia el área de bosque fragmentado (1,9 ha) que será intervenido por el proyecto, considerando que ésta es la cobertura con mayor riqueza de epífitas vasculares y no vasculares.

**- Meta: Rescate y traslado.**

Rescatar y trasladar el 70% de los individuos a intervenir de todas las especies de epífitas vasculares.

Adicionalmente, mediante radicado No. 4120-E1-18969 del 10 de junio de 2015, el solicitante señala:

**- Mecanismos y estrategias participativas**

"A través de los talleres y jornadas educativas dirigidas a las comunidades aledañas al proyecto y contemplados en el Programa de manejo de la Información y Participación Comunitaria, se sensibilizará sobre la importancia de los ecosistemas de la región, su manejo y conservación. Así mismo se informará mediante las estrategias de difusión de la información consideradas en el Programa de manejo de la Información y Participación Comunitaria, sobre las actividades de conservación y compensación que adelanta la empresa".

(...)"

**CAPÍTULO 2. Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión 66,58 hectáreas (ha)**

Este capítulo contiene la información presentada por La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en los documentos radicados con los siguientes números 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016 y E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, mediante el cual se complementa el estudio de impacto ambiental para el proyecto "Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruiz", y se requiere el levantamiento de veda de especies de flora silvestre para una zona de 66,58 hectáreas (ha), que se denominara "Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión":

(...)

**2.7 Localización y descripción del proyecto**

El área de intervención del "Proyecto Geotérmico Macizo Volcánico del Ruiz – Complemento EIA" se localiza en las veredas El Páramo, El Pindo, La Florida, Laguna Alta, Montaña, Papayal y Playa Larga, del municipio de Villamaría, el cual está ubicado en el flanco occidental de la Cordillera Central de los Andes, en la región denominada Centro – Sur del departamento de Caldas.

Dado que para el sector de la plataforma 1, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) radicado contempló únicamente la etapa exploratoria, para la inclusión de las actividades de desarrollo y aprovechamiento del campo geotérmico y la construcción, operación y desmantelamiento de la central de generación de energía y las obras anexas, se hace necesario presentar el Complemento del EIA contemplando la totalidad de las fases que se han planteado para el desarrollo del Proyecto, de acuerdo con las recomendaciones del estudio de Factibilidad Básica y los resultados del estudio de Prefactibilidad.

**Tabla 6. Fases de desarrollo del Proyecto Geotérmico**

Fase	Descripción
Fase 1 - Factibilidad Básica	Factibilidad Básica para Generación de Energía Geotérmica en Colombia. Evaluación de zonas potenciales para producción geotérmica, priorización de las zonas para una central de 50 MW. (USTDA, INGEOMINAS, BPC).
Fase 2 - Estudios de investigación complementarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomá de fotografías aéreas, elaboración de ortofotos, restitución planimétrica y altimétrica en los Departamentos de Caldas y Risaralda, según poligonales de las Zonas A y B definidas por ISAGEN. (ISAGEN, FAL. 2010)</li> </ul>

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Fase	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelación del sistema hidrotermal magmático en áreas con potencial geotérmico localizadas en el flanco noroccidental del volcán nevado del Ruiz (ISAGEN, UNAL, INGEOMINAS, COLCIENCIAS, BID).</li> <li>Estudio de Prefactibilidad del Campo Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruiz (BID/FCJ, NIPPON KOEI, GEOTHERMAL E, INTEGRAL. 2010-2012).</li> <li>Modelación de la estructura resistiva del subsuelo a partir de sondeos magnetotéluricos, en áreas geotérmicas de Colombia (ISAGEN, INGEOMINAS, COLCIENCIAS, BID, CIF. 2011-2012).</li> <li>Asesoría para la planeación y el acompañamiento de las perforaciones exploratorias (ISAGEN, BID, West JEC, 2013-2015).</li> <li>Validación y complementación de un modelo geotérmico conceptual mediante técnicas de magnetotélurica (BID/GEF, UNAL, LaGeo. 2013-2014).</li> <li>Estudio de Pre-factibilidad avanzada para el desarrollo del campo geotérmico Botero – Londoño MVR, Colombia (West JEC, JBIC, 2015).</li> <li>Estudio de conexión del Proyecto al SIN (IEB, 2015).</li> </ul>
Fase 3 - Perforación exploratoria	Perforación de pozos exploratorios (2 a 3 km de profundidad). <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del yacimiento.</li> <li>Estudio de factibilidad técnica y económica del Proyecto.</li> </ul>
Fase 4 - Perforación de pozos de producción y reinyección	Perforación de pozos de producción (incluye los pozos exploratorios convertidos a pozos de producción) y pozos de reinyección (2 a 3 km de profundidad).
Fase 5 - Construcción de la planta	Construcción de la planta de generación, sistema de recolección y reinyección de fluidos, y conexión al Sistema Interconectado Nacional (SIN).
Fase 6 - Generación de energía	Comprende la operación del campo geotérmico y de la línea de conexión, así como las actividades de mantenimiento.
Fase 7 - Cierre y abandono	Clausura de pozos de producción y reinyección, desmantelamiento de instalaciones, recuperación de áreas intervenidas y abandono.

Fuente: documento con radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016 (Tabla 4.1).

## 2.8 Caracterización biótica

### 2.8.1 Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de Holdridge (1982), la zona de vida o formación vegetal presente en esta área corresponde a bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB). El bosque húmedo Montano Bajo tiene como límites climáticos una temperatura media entre 12 y 18°C, un promedio anual de precipitación de 1.000 a 2.000 mm y una faja altimétrica alrededor de 1.800 y 3.000 msnm. El bosque muy húmedo Montano Bajo posee las mismas características del bosque húmedo Montano Bajo con una precipitación anual mayor (entre 2.000 y 4.000 mm).

### 2.8.2 Coberturas vegetales

Se presentan las coberturas vegetales para el área de intervención de las 66,58 ha, que a nivel paisajístico, se encuentra ubicada sobre una matriz de pastos limpios con un área de 53,92 ha (80,98% del área de aprovechamiento), en tanto que el resto del área está representada por parches de vegetación secundaria y bosque denso que serán afectados en menor proporción.

**Tabla 7. Cobertura vegetal de las 66,58 ha**

Departam.	Municipio	Vereda	Cobertura	Tipo de obra	Área (ha)	
Caldas	Villamaría	El Páramo	Bosque denso	Conducción de fluido bifásico de plataforma C a estación de separación	0,06	
				Línea conexión	0,27	
				Vía proyectada	0,11	
				Plataforma de reinyección	0,02	
			Pastos limpios	Plataformas de producción	5,50	
				Conducción de fluido bifásico de plataforma C a estación de separación	1,23	
				Estación de separación	1,60	
				Línea conexión	2,97	
				Planta de generación	6,08	
				Vía proyectada	12,68	
		El Pindo		Bosque denso	Campamento	0,68
					Plataforma de reinyección	1,90
				Pastos limpios	ZODMES	4,51
					Línea conexión	1,53
			Pastos limpios	Línea conexión	4,93	

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Departam.	Municipio	Vereda	Cobertura	Tipo de obra	Área (ha)
			Vegetación secundaria o en transición	Línea conexión	1,19
		La Florida	Bosque de galería y/o ripario	Línea conexión	1,78
			Pastos limpios	Línea conexión	1,99
			Vegetación secundaria o en transición	Línea conexión	1,20
		La Laguna Alta	Bosque denso	Línea conexión	1,34
			Pastos limpios	Línea conexión	6,47
			Vegetación secundaria o en transición	Línea conexión	0,13
		Montaño	Bosque de galería y/o ripario	Línea conexión	0,16
			Vegetación secundaria o en transición	Línea conexión	0,11
		Papayal	Pastos limpios	Línea conexión	2,13
			Vegetación secundaria o en transición	Línea conexión	4,02
		Playa Larga	Bosque denso	Línea conexión	0,74
			Pastos limpios	Línea conexión	1,25
<b>Total general</b>					<b>66,58</b>

Fuente: documento con radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016 (Tabla 1).

## 2.9 Metodología de inventarios y muestreos

### 2.9.1 Muestreo de helechos arbóreos

Con el fin de determinar la densidad y existencia de las especies de helechos arbóreos se realizó un inventario al 100% de todos los fustales (individuos con diámetro a la altura de pecho  $DAP \geq 10$  cm).

En el área correspondiente a las 66,58 hectáreas, se establecieron en total 27 parcelas al azar de 20 x 5 m para latizales y 2 x 2 m para brinzales, las cuales fueron georeferenciadas y en cada una se realizó un conteo de todos los individuos identificados de la especie de interés, los cuales fueron marcados con cinta reflectiva realizando un nudo corredizo en el tallo del individuo.

**Tabla 8. Localización de las parcelas de muestreo de regeneración de los helechos arbóreos presentes en las de las 66,58 hectáreas**

Parcela	Coordenada	
	X	Y
1	844.091	1.039.273
2	844.126	1.039.250
3	844.147	1.039.235
4	844.152	1.039.229
5	844.157	1.039.242
8	842.993	1.040.216
9	842.997	1.040.238
12	842.966	1.040.328
15	842.989	1.042.825
16	843.022	1.042.838
17	843.056	1.042.845
18	843.381	1.043.286
19	843.408	1.043.314
20	843.387	1.043.300
32	845.623	1.045.511
33	845.245	1.044.966
34	845.223	1.044.938
22	846.816	1.047.013
23	846.775	1.046.977
24	846.598	1.046.735
25	846.600	1.046.742
26	846.640	1.046.773
27	846.651	1.046.803
28	846.663	1.046.814
29	846.670	1.046.835
30	846.469	1.046.589
31	846.475	1.046.573

Fuente: documento con radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016 (Tabla 6).

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

### **2.9.2 Muestreo de organismos contemplados en la Resolución 0213 de 1977**

Para el muestreo de epífitas se empleó la metodología SVERA (Sampling vascular epiphyterichness and abundance) diseñada para capturar la abundancia y la riqueza de especies de un área con base en la relación entre tamaño del árbol y riqueza o abundancia de epífitas. Como establece la metodología, la unidad de muestreo es el forófito (árbol hospedero). De esta manera, se seleccionaron hasta 35 árboles para cada cobertura vegetal según las siguientes categorías diamétricas: 10 árboles con DAP  $\geq$  25 cm y 25 árboles divididos en cuatro grupos de cinco árboles por cada una de las siguientes categorías diamétricas: 5-10; 10,1-15; 15,1-20; 20,1-25.

Cabe señalar que en los sitios donde no se encontraron árboles en las categorías determinadas, se omitieron para no ubicar árboles a distancias mayores de 20 m entre sí y así evitar un efecto del cambio del paisaje. Cada forófito fue georreferenciado con la ayuda de un GPS, se determinó su identidad taxonómica y se le midió el CAP y la altura.

La selección de los árboles se realizó de la siguiente manera: se escogió aleatoriamente un árbol en la cobertura vegetal a evaluar con las características definidas anteriormente. Tras su medición y el conteo de epífitas se seleccionó su vecino más cercano en alguna de las categorías diamétricas definidas y así sucesivamente se seleccionaron los demás, hasta alcanzar los 35 árboles por cada cobertura. Los árboles que se encontraron con abundancia o cobertura cero de epífitas se tuvieron en cuenta dentro de los 35 árboles de cada cobertura, ya que estos también reflejan la condición de epifitismo real dentro del sitio de muestreo.

En cuanto a la justificación de la elección de la metodología SVERA se resalta lo siguiente:

Permite extrapolar la abundancia a toda el área de estudio a través de la relación entre la abundancia de epífitas y el tamaño de los árboles hospederos: dado que SVERA no está basada en parcelas, sino que considera cada árbol como una unidad de muestreo, no es necesario circunscribirse a un área definida (Wolf et al., 2009). En este sentido, dicha metodología busca establecer si existe una relación entre el tamaño del árbol y la abundancia o riqueza de epífitas, incorporando el área basal, la densidad de árboles y distribución de frecuencia de los diámetros de la cobertura vegetal.

Permite comparar las diferencias estructurales y de diversidad de las coberturas vegetales con base en la relación de la riqueza y la abundancia con el tamaño del árbol: podrían encontrarse diferentes relaciones entre la abundancia o biomasa de epífitas y el tamaño de los árboles (Wolf et al., 2009) dependiendo de la cobertura muestreada.

La distribución de frecuencia de los diámetros de los árboles permite establecer la historia y conservación del sitio de estudio: Bartareau & Skull (1994) y Wolf (2005) mencionan que la relación entre la abundancia de epífitas y el tamaño de los árboles es más pequeña en sitios más perturbados, lo cual sugiere que en estos sitios aún no han sido ocupados todos los nichos.

En conclusión, con la aplicación de esta metodología en las coberturas vegetales del área de estudio, se busca extrapolar la abundancia de forma significativa, al incorporar las características estructurales de los hospederos. Así se incluye la variación en abundancia de epífitas relacionada con la distribución diamétrica propia de la cobertura vegetal. De esta manera, es posible determinar el número de epífitas a afectar con mayor precisión en contraste con cualquier otro método existente en la literatura.

#### **2.9.2.1 Vasculares**

Sobre cada árbol se contó el total de individuos diferenciables a simple vista por especie epífita, considerando, en cada hospedero, tres estratos diferentes, Zona I: desde el suelo hasta la primera ramificación; Zona II: desde la primera hasta la segunda ramificación; Zona III: desde la segunda ramificación hasta la copa.

Mediante radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en respuesta al Auto No. 095 del 28 marzo de 2016, señala: "sobre cada árbol se contó el total de individuos diferenciables de cada especie con la ayuda de binoculares, excluyendo individuos con tamaños muy pequeños (aproximadamente menores de 5 cm) debido a que son muy difíciles de identificar. Adicionalmente, con un cortarramas se colectó una muestra de cada

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

morfoespecie epífita que no fue posible identificar en campo. A cada una de las muestras se le asignó un número único consecutivo, con su correspondiente identificación, anotando sus características morfológicas”.

### 2.9.2.2 No vasculares

Para el muestreo de epífitas no vasculares se dividió el forófito en dos estratos: uno a 0,5 m de altura (E1) y otro a una altura variable donde se observan cambios en la composición de la comunidad de epífitas (E2). En cada estrato se estableció una parcela de 900 cm<sup>2</sup> sobre el tronco empleando una malla de 30 cm x 30 cm, con ojo de una pulgada. En estas cuadrículas de 900 cm<sup>2</sup> se midió el porcentaje total que ocupa cada especie dentro de la cuadrícula.

Dentro de cada parcela se estimó el porcentaje de cobertura total de epífitas no vasculares y se realizó el raspado de la corteza del árbol en la totalidad de la parcela. La corteza desprendida se almacenó en bolsas de papel Kraft y se secó a temperatura ambiente, para luego realizar la respectiva identificación utilizando claves taxonómicas y bibliografía especializada en el Herbario de la Universidad de Antioquia y se asignó el porcentaje de cobertura a cada especie de epífitas no vascular identificada por cada muestra.

Se muestrearon 56 forófitos algunos de ellos fueron muestreados en común para epífitas vasculares y para epífitas no vasculares.

### 2.9.2.3 Muestreo de no epífitas

Mediante recorridos por las coberturas vegetales se realizó la búsqueda de estos organismos en los diferentes sustratos terrestres (roca, suelo y madera en descomposición).

## 2.10 Resultados

### 2.10.1 Helechos arbóreos

En el área correspondiente a las 66,58 hectáreas, se identificaron 10 especies de helechos arbóreos en veda, pertenecientes a dos familias y cuatro géneros. Ninguna de las especies registradas presenta categoría de amenaza de acuerdo con la Resolución 192 del 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). En total se registraron 164 individuos, de los cuales 162 fueron fustales; un latizal y un brinzal.

**Tabla 9. Helechos arborescentes presentes en las de las 66,58 hectáreas**

Familia	Especie	Categoría	Hábito	N	Estatus conservación	
					Veda	Cites
Cyatheaceae	<i>Alsophila erinacea</i>	Fustales	FA	27	Resolución 810 de 1996 (a) Resolución 0801 de 1977 (b)	CITES Apéndice II (c)
	<i>Cyathea brunnescens</i>	Fustales	FA	3		
	<i>Cyathea catacampta</i>	Fustales	FA	2		
	<i>Cyathea conjugata</i>	Brinzales	FA	1		
		Fustales	FA	25		
	<i>Cyathea fulva</i>	Fustales	FA	1		
	<i>Cyathea meridensis</i>	Fustales	FA	4		
	<i>Cyathea squamipes</i>	Fustales	FA	13		
	<i>Cyathea tryonorum</i>	Fustales	FA	2		
<i>Sphaeropteris quindiuensis</i>	Fustales	FA	77			
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia gigantea</i>	Fustales	FA	8		CITES Apéndice II
<b>Total</b>				<b>164</b>		

Fuente: Solicitud de levantamiento de veda radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016 (Tabla 6.1).

### 2.10.2 Organismos contemplados en la Resolución 0213 de 1977.

#### 2.10.2.1 Vasculares

En el área correspondiente a las 66,58 hectáreas, se registraron 27 especies de epífitas vasculares pertenecientes a las familias Bromeliaceae, Orchidaceae y Santalaceae. Ninguna de las especies registradas presenta categoría de amenaza de acuerdo con la Resolución 192 del 2014 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS).

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Tabla 10. Especies registradas de orquídeas y bromelias por tipo de sustrato y zona de vida en las 66,58 hectáreas.

Familia	Especie	Abundancia	Cobertura <sup>(a)</sup>
Bromeliaceae	<i>Racinaea michelii</i>	40	Bd, Bg, PI
	<i>Tillandsia biflora</i>	347	Bg, PI, Vs
	<i>Tillandsia complanata</i>	16	Bd, PI, Vs
	<i>Tillandsia fendleri</i>	47	Bd, Bg, Vs
	<i>Tillandsia pastensis</i>	43	Vs
	<i>Tillandsia sp</i>	253	Bd, PI, Vs
	<i>Vriesea tequendamae</i>	203	Bg, PI, Vs
Orchidaceae	<i>Acianthera chamensis</i>	8	Vs
	<i>Comparettia falcata</i>	32	Bg, PI, Vs
	<i>Cyrtochilum cimiciferum</i>	5	Bd, PI, Vs
	<i>Eleanthus cf lancifolius</i>	4	PI
	<i>Epidendrum aff lacustre</i>	1	Vs
	<i>Epidendrum excisum</i>	2	Vs
	<i>Epidendrum geminiflorum</i>	5	PI
	<i>Epidendrum ionodesme</i>	3	PI
	<i>Epidendrum schneideri</i>	89	PI
	<i>Epidendrum sp</i>	2	Bg
	<i>Masdevallia amanda</i>	35	PI
	<i>Masdevallia picturata</i>	24	Bg
	<i>Ormithocephalus sp</i>	12	Bg
	<i>Pleurothallis strobilifera</i>	2	Vs
	<i>Restrepiopsis microptera</i>	4	PI
	<i>Specklinia acuminata</i>	203	Bd, Bg, PI, Vs
	<i>Stelis minimiflora</i>	5	PI
	<i>Stelis sp</i>	268	Bd, Bg, PI, Vs
	<i>Xyloбуim sp</i>	2	Vs
Santalaceae	<i>Dendrophthora sp</i>	7	PI
Total		1.667	

Fuente: Solicitud de levantamiento de veda radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016 (Tabla 7.3).

(a) Cobertura: Bd, bosque denso; Bg, bosque de galería; PI, pasto limpio; Vs, vegetación secundaria

### 2.10.2.2 No vasculares

Se encontraron un total de 27 especies de musgos, 19 especies de hepáticas y 30 especies de líquenes.

Tabla 11. Especies registradas de líquenes, musgos, hepáticas y antocerotes en coberturas (cm<sup>2</sup>), tipo de sustrato y tipo de cobertura vegetal, en las 66,58 hectáreas.

Grupos	Familia	Especie	Cobertura (cm <sup>2</sup> )	Sustrato	Cobertura <sup>(a)</sup>
Musgos	Bartramiaceae	<i>Bartramia longifolia</i>	2.385	Árbol, madera, roca	Bd, Bg, PI, Vs
		<i>Breutelia chrysea</i>	540	Suelo	PI
		<i>Philonotis cf elongata</i>	630	Árbol, roca	Bg, vs
	Brachytheciaceae	<i>Brachythecium stereopoma</i>	495	Roca, suelo	PI
		<i>Rhynchostegium serrulatum</i>	4.005	Árbol, madera, roca, suelo	Bd, Bg, Vs
		<i>Squamidium leucotrichum</i>	1.170	Árbol	PI
		<i>Squamidium nigricans</i>	315	Suelo	Vs
	Fissidentaceae	<i>Fissidens crispus</i>	315	Roca	Bg
		<i>Fissidens elegans</i>	135	Suelo	Bg
	Hypnaceae	<i>Isopterygium tenerum</i>	6.975	Árbol, madera, roca, suelo	PI, Vs
		<i>Mittenothamnium reptans</i>	5.445	Árbol, madera, roca, suelo	Bd, Bg, PI, Vs
	Macromitriaceae	<i>Macromitrium longifolium</i>	1.350	Árbol, suelo	Bd, Bg, PI, Vs
	Meteoriaceae	<i>Meteoridium remotifolium</i>	6.840	Árbol, madera, roca, suelo	Bd, Bg, PI, Vs
	Neckeraceae	<i>Neckera sp</i>	1.710	Árbol, madera	PI, Vs
		<i>Porotrichodendron lindigii</i>	10.305	Árbol, madera, roca, suelo	Vs
		<i>Porotrichum longirostre</i>	19.260	Árbol, madera, roca, suelo	Bd, Bg, PI, Vs
		<i>Porotrichum mutabile</i>	3.105	Árbol, madera, roca	Bd, Bg, Vs
	Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum sp</i>	270	Árbol	Bg, PI
	Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon albicans</i>	1.485	Árbol, madera, suelo	Bg
<i>Cyclodictyon roridum</i>		45	Suelo	Bg	

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Grupos	Familia	Especie	Cobertura (cm <sup>2</sup> )	Sustrato	Cobertura (a)	
		<i>Lepidopilum scabrisetum</i>	540	Madera, roca	Bd, Vs	
		<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>	495	Madera, roca	Vs	
	Plagiotheciaceae	<i>Plagiothecium novogranatense</i>	315	Madera	Vs	
	Polytrichaceae	<i>Pogonatum perichaetiale</i>	90	Roca	Bg	
	Pottiaceae	<i>Tortula sp</i>	315	Roca	Bd	
	Pterobryaceae	<i>Pterobryon densum</i>	1.980	Árbol, madera	Bd, Bg, Pl, Vs	
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	1.665	Árbol, madera	Pl, vs	
Hepáticas	Balantiopsiaceae	<i>Isotachis serrulata</i>	1.035	Roca, suelo	Bg, Pl	
		<i>Fuscocephaloziopsis crassifolia</i>	675	Suelo	Bd	
	Frullaniaceae	<i>Frullania obscura</i>	45	Árbol	Vs	
		<i>Frullania sp</i>	2.070	Árbol	Bd, Bg, Pl	
	Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus aberrans</i>	180	Árbol	Pl	
		<i>Dicranolejeunea axillaris</i>	675	Árbol	Pl, Vs	
		<i>Lejeunea flava</i>	180	Árbol	Pl	
		<i>Lejeunea laetevirens</i>	90	Madera	Vs	
		<i>Lejeunea pterigonia</i>	1.170	Árbol, madera	Bg, Pl, Vs	
		<i>Lejeunea raddiana</i>	405	Árbol	Vs	
		<i>Lejeunea sp</i>	12.915	Árbol	Bd, Bg, Pl, Vs	
		<i>Lejeunea sp1</i>	4.185	Árbol, madera, roca, suelo	Bd, Vs	
		<i>Lejeunea sp2</i>	45	Árbol	Vs	
		<i>Lejeunea sp3</i>	2.295	Árbol	Vs	
	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bifaria</i>	765	Árbol, madera, suelo	Bd, Pl	
		<i>Plagiochila sp</i>	990	Árbol	Vs	
		<i>Plagiochila sp1</i>	2.790	Árbol, ,madera, roca	Bd, Bg, Pl	
		<i>Plagiochila sp2</i>	225	Árbol	Bd, Bg	
			<i>Plagiochila sp3</i>	4.590	Árbol, roca	Vs
	Líquenes	Arthoniaceae	<i>Arthonia sp</i>	1.260	Árbol, madera	Pl, vs
<i>Cryptothecia aleurocarpa</i>			45	Árbol	Pl	
<i>Cryptothecia aleurocarpa</i>			540	Árbol	Vs	
<i>Cryptothecia sp</i>			2.205	Árbol	Bg, Pl	
Indeterminada 1			315	Árbol	Bg	
Atheliaceae		<i>Dictyonema glabratum</i>	4.284	Árbol, roca, suelo	Bd, Bg, Pl	
Cladoniaceae		<i>Cladonia cf coccifera</i>	45	Suelo	Pl	
Coenogoniaceae		<i>Coenogonium lepieuri</i>	720	Árbol, madera	Pl	
		<i>Coenogonium pyrophthalmum</i>	3.465	Árbol	Bd, Bg, Pl	
Collemaaceae		<i>Collema sp</i>	180	Madera	Vs	
Graphidaceae		<i>Dyplolabia sp</i>	810	Árbol	Bd, Bg, Pl	
		<i>Graphis sp</i>	6.525	Árbol	Bd, Bg, Pl, Vs	
		<i>Phaeographis haematites</i>	14.355	Árbol, madera	Bd, Bg, Pl, Vs	
		<i>Phaeographis sp</i>	225	Árbol	Pl	
Lobariaceae		<i>Sticta sp</i>	855	Árbol	Pl, Vs	
Parmeliaceae		<i>Hypotrachyna endochlora</i>	495	Árbol	Pl, Vs	
	<i>Hypotrachyna laevigata</i>	135	Árbol	Pl		
	<i>Parmotrema tinctorum</i>	4.050	Árbol, madera	Bg, Pl, Vs		
	<i>Usnea columbiana</i>	1.440	Árbol, roca, suelo	Pl		
	<i>Usnea rubicunda</i>	180	Árbol, madera, suelo	Pl, vs		
Pertusariaceae	<i>Pertusaria sp</i>	315	Roca	Pl		
Physciaceae	<i>Cirrinaria sp</i>	810	Árbol	Bg, Pl		
	<i>Heterodermia hypoleuca</i>	1.395	Árbol, roca	Bd, Bg, Pl, Vs		
	<i>Heterodermia sp</i>	315	Roca	Pl		
	<i>Hyperphyscia confusa</i>	90	Árbol	Pl		
	<i>Lecanora sp</i>	1.710	Árbol	Bd, Bg, Pl, Vs		
	<i>Physcia sp</i>	405	Árbol	Bg		
Ramalinaceae	<i>Ramalina cf celastri</i>	45	Árbol	Pl		
	<i>Ramalina cochlearis</i>	3.060	Árbol, madera	Bg, Pl		
Teloschistaceae	<i>Teloschistes flavicans</i>	45	Árbol	Pl		

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Fuente: Solicitud de levantamiento de veda radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016 (Tabla 7.8, 7.9, 7.10).

### **2.11 Soportes cartográfico**

Mediante radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, presenta (4) mapas con sistema de coordenadas GCS MAGNA Colombia, Elipsoide GRS 80 (Global Reference System 1980), a escala 1:5.000, en los que se identifica la localización del proyecto, coberturas vegetales (de acuerdo a la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia), cuerpos de agua curvas de nivel y áreas de intervención.

En el mapa M-0010057-GEOT-A095-ZV-010, se presentan cinco planos donde se observa lo siguiente:

- Ubicación de epifitas.
- Ubicación lignícolas, rupícolas y terrestres.
- Parcelas de regeneración de helechos.

### **2.12 Medidas de Manejo**

Mediante radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., propone:

#### **Subprograma Manejo de la flora amenazada y vedada**

Metas:

- *Trasplantar los individuos menores de 0,5 m de altura de especies vegetales amenazadas y/o vedadas que se localicen dentro del área de intervención del proyecto.*
- *Compensar la pérdida por aprovechamiento forestal de los individuos fustales (>10 cm de DAP) de las especies amenazadas y/o vedadas en una proporción 1:5.*

Acciones a desarrollar:

- Rescate de especies arbóreas amenazadas y vedadas Los individuos de las especies vedadas y/o amenazadas con altura menos a 0,5 m serán rescatados y trasplantados en las zonas que se hayan destinado para la compensación o en otras áreas concertadas previamente con la autoridad ambiental.
- Rescate de orquídeas y bromelias: Se realizará la búsqueda de especies de la familia Orchidaceae y Bromeliaceae tanto terrestres como epífitas. Para esto se harán salidas de rescate antes de la remoción de las coberturas vegetales y durante el desarrollo de las actividades de deforestación, tratando de extraer los individuos en mejor estado que se encuentren sobre los árboles que hayan sido talados. Los individuos rescatados serán trasladados posteriormente a las áreas de compensación establecida con anterioridad en conjunto con la autoridad ambiental.

*Serán trasladadas de manera temporal a un sitio de paso con características de pendiente plana y que no esté a plena exposición solar, para posteriormente ser ubicadas de manera directa en las zonas de compensación las cuales serán concertadas con la autoridad ambiental y el municipio, en lo posible teniendo en cuenta que los sitios en los cuales se reubicarán las especies presenten condiciones similares a las de los espacios en los cuales se colectaron.*

- Epífitas no vasculares: considerando la alta mortalidad que pueden presentar las epífitas no vasculares durante actividades de rescate, se propone como medida de compensación por la afectación de estas especies, el enriquecimiento vegetal de 14 ha de relictos de bosque y/o vegetación secundaria alta con una densidad de 400 individuos/ha, con el fin de iniciar procesos de rehabilitación de hábitats para las especies epífitas. El área propuesta equivale al área boscosa que será intervenida.  
(...)"

### **3.13 Visita de campo**

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

Mediante la visita técnica realizada por La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, los días 30, 31 de marzo y 01 de abril, con el fin de verificar la diversidad de flora silvestre en veda que se verá afectada por las actividades de afectación del proyecto, se encontró:

- **Reconocimiento de los puntos 8 y 9**

**Tabla 12. Coordenadas de ubicación puntos 8 y 9.**

Zona	Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)	Área de plataforma (ha)	Depto.
A	8	859456,10	1039474,52	3.860	1,97	Tolima
	9	867180,91	1039595,93	3.865	3,06	

**Foto 1. Reconocimiento Punto 9**

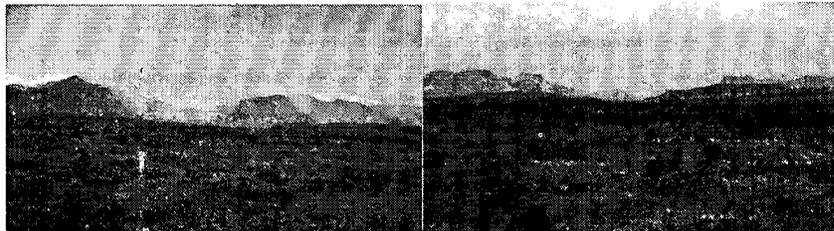


Mediante la visita se identificó que las áreas concernientes a esos dos puntos se encuentran altamente intervenidas y corresponden a zonas potrerizadas y a pastos. Por lo cual el desarrollo de las actividades no provocara una gran afectación, adicionalmente en esos dos puntos no se evidencia diversidad representativa de la zona de vida que colinda el área debido al grado de intervención.

El punto 9 donde se encuentra la unidad de cobertura denominada “afloramiento rocoso”, posee una cantidad de especies de líquenes, especies como *Cladonia sp*, *Stereocaulon sp* (en gran proporción), individuos de la familia *Parmeliaceae*, entre otros.

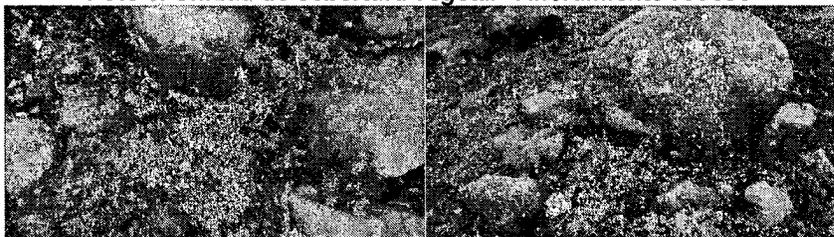
Por otro lado, a pesar del reporte de zona de vida “sub- páramo” para este punto (9), no se encontró una gran abundancia de musgos, hepáticas, entre otros.

**Foto 2. Reconocimiento Punto 8**



La intervención antrópica y el uso del suelo para ganado son evidentes.

**Foto 3. Unidad de cobertura vegetal “Afloramiento rocoso”**



- **Reconocimiento de la zona de instalación de la planta y la zona de reinyección.**

En esta zona se desarrollará la mayor intervención, debido a que la mayor parte de las actividades se llevaran a cabo aquí, la empresa menciona en el radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016:

“ISAGEN en los años 2014 y 2015, realizó el Estudio de Pre-factibilidad avanzada evaluando la viabilidad técnica para el desarrollo del sector de la plataforma 1, que en adelante será denominado campo geotérmico Botero-Londoño (P1), en el municipio de Villamaría del departamento de Caldas (Zona B). Dado que para el sector de la plataforma 1, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) radicado contempló únicamente la etapa exploratoria, para la inclusión

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

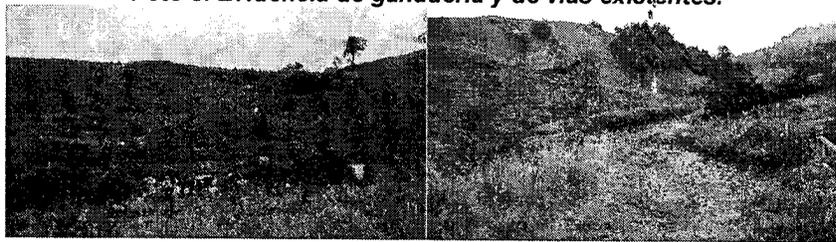
*de las actividades de desarrollo y aprovechamiento del campo geotérmico y la construcción, operación y desmantelamiento de la central de generación de energía y las obras anexas, se hace necesario presentar el Complemento del EIA contemplando la totalidad de las fases que se han planteado para el desarrollo del Proyecto, de acuerdo con las recomendaciones del estudio de Factibilidad Básica y los resultados del estudio de Prefactibilidad”.*

**Tabla 13. Coordenadas de ubicación punto 1.**

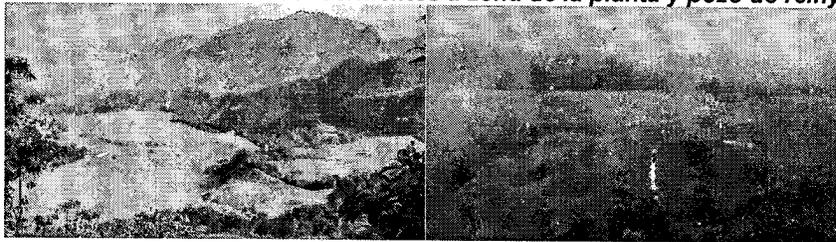
Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)	Área de la plataforma (ha)	Depto.
1	848746,00	1034319,05	2.770	3,00	Caldas

*Este Ministerio identificó que este punto se encuentra altamente intervenido y corresponde a zonas potrerizadas, pastos para ganadería y vías existente para recorridos de turistas y los campesinos de la zona, por lo cual el desarrollo de las actividades no provocaran una gran afectación, adicionalmente en esos dos puntos no se evidencia diversidad representativa de la zona de vida que colinda el área debido al grado de intervención.*

**Foto 5. Evidencia de ganadería y de vías existentes.**



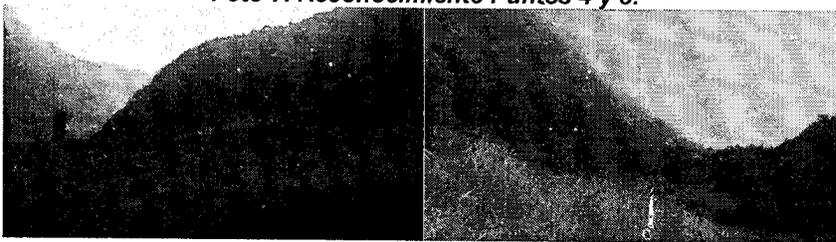
**Foto 6. Reconocimiento áreas concernientes a zona de la planta y pozo de reinyección.**



**- Reconocimiento de los puntos 4 y 5.**

*Se reconocieron los puntos más extremos del proyecto, áreas donde se busca realizar fases exploratorias.*

**Foto 7. Reconocimiento Puntos 4 y 5.**



*Se encontró además, que en estas áreas existió un montaje de la Shell para un primer intento de exploración. Estas zonas corresponden a áreas altamente intervenidas, aledañas incluso a viviendas.*

**Tabla 14. Coordenadas de ubicación puntos 4 y 5.**

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)	Área de la plataforma (ha)	Depto.
4	853217,30	1032426,09	3.490	3,00	Caldas
5	854235,73	1028946,19	3.660	2,86	

*Estos puntos tienen sus vías de acceso realizadas, deberán ser mejoradas.*

*Finalmente se realizó visita a puntos de muestreo correspondiente a la línea de torres, se visitaron punto de las torres 18 y 30, y se verifico que la diversidad reportada en los documentos de la solicitud es la misma que se encuentra en el área objeto de levantamiento de veda.*

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

**Foto 7. Puntos de muestreo visitados.**



### **3. CONSIDERACIONES TÉCNICAS**

#### **3.1. Caracterización biótica**

Mediante los diferentes radicados 4120-E1-18969 del 10 de junio de 2015, 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016, E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, el solicitante aporta información acerca de las variables físicas, químicas y biológicas del área de influencia, tanto para la zona para perforación exploratoria que corresponde a las 30 hectáreas (ha) solicitadas, como para la denominada "zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión", que corresponde a 66,58 hectáreas (ha). Factores tales como los rangos de altitud sobre el nivel del mar, precipitación, temperatura, y especialmente la información sobre las zonas de vida, permiten dilucidar que la información brindada, especialmente en términos de diversidad, está relacionada con la dinámica de las zonas, y a su vez que las medidas de manejo propuestas son acordes.

#### **3.2. Metodología de inventarios y muestreo**

Mediante los diferentes documentos radicados por La Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., se presenta y complementa la información respecto a este ítem, en el cual:

1. Para la zona para perforación exploratoria que corresponde a las 30 hectáreas (ha) solicitadas, en un primer instante y debido a la temporalidad del proyecto, se establecieron parcelas para el muestreo de orquídeas, bromelias, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, de las cuales el solicitante presente las coordenadas de ubicación de estas mediante radicado 4120-E1-3199 del 02 de febrero de 2016, en respuesta al Auto No. 344 del 02 de septiembre.

Mediante este mismo radicado, el solicitante señala que: "realizó el ajuste del inventario incluyendo puntos de muestreo en otros puntos de intervención con base en la metodología SVERA modificada. Se ajustó el inventario de epifitas vasculares en el bosque fragmentado y se realizó el inventario para epifitas vasculares y no vasculares en la cobertura de pastos, adicionando 75 nuevos forófitos al muestreo".

2. Para la denominada "zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión", correspondiente a las 66,58 hectáreas (ha), mediante radicado 4120-E1-5829 del 23 de febrero de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., señala: "se hace necesario presentar el Complemento del EIA contemplando la totalidad de las fases que se han planteado para el desarrollo del Proyecto, de acuerdo con las recomendaciones del estudio de Factibilidad Básica y los resultados del estudio de Prefactibilidad", donde se presenta un documento en el cual el muestreo para orquídeas, bromelias, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, fue basado exclusivamente en una modificación de SVERA, en la cual se eligen 35 forófitos al azar por cada cobertura vegetal que presenten categorías diamétricas definidas".

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Mediante el radicado E1-2016-017776 del 01 de julio de 2016, La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., presenta con argumentos sólidos y con soportes estadísticos, respuesta a los requerimientos del Auto No. 095 del 28 marzo de 2016, abarcando, entre otros:

- a) Descripción de cómo se seleccionaron y delimitaron las áreas de muestreo para poder aplicar la metodología SVERA, e indica cómo se realizaron las replicaciones por unidades de cobertura para obtener resultados estadísticamente representativos.
- b) Demostración que no se generaron sesgos estadísticos en la evaluación de la diversidad.
- c) Análisis de las curvas de acumulación por cobertura vegetal y por grupo (epifitas vasculares y epifitas no vasculares) con indicadores de diversidad consistentes que soporten sólidamente la representatividad del muestreo.

Respecto a la estratificación vertical, el solicitante señala tanto para la zona de perforación exploratoria que corresponde a las 30 hectáreas (ha) solicitadas, como para la denominada “zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión”, correspondiente a las 66,58 hectáreas (ha), que para la evaluación de epifitas vasculares, realizó la inspección visual, uso de binoculares y de cortarramas”, este Ministerio considera que esta técnica no es la más adecuada, ya que para la identificación taxonómica de este tipo de organismos se requiere de caracteres específicos, tales como brácteas, espigas, patrones de la variación fenotípica, entre otros<sup>1</sup>, sin embargo, y debido a las modificaciones realizadas en la metodología para la evaluación de la estratificación vertical de las epifitas no vasculares realizadas por el solicitante, en el cual explican la dificultad de la correcta de identificación de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes en el dosel, este Ministerio considera que una vez iniciada las actividades concernientes al aprovechamiento forestal y a la implementación de las medidas de manejo, el solicitante deberá tener en cuenta, de manera especial, las especies pertenecientes a los estratos inaccesibles, contemplando su rescate y traslado, estas especies deberán ser reportadas, con un análisis de la estratificación de dosel, en los informes de seguimiento.

Finalmente, el solicitante para la evaluación de otros sustratos, bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes no epifitos, señala que realizó: “recorridos por las coberturas vegetales”, y presenta resultados sólidos y consistentes de los mismos en los cuales incluye “sustratos terrestres (roca, suelo y madera en descomposición)”.

### **3.3. Resultados**

Subsecuentemente a la metodología indicada presenta resultados y análisis para cada zona en las que está dividido el proyecto, para cada uno se presentó:

1. Resultados de orquídeas y bromelias, relacionado con las zonas de vida, unidades de cobertura vegetal y tipo de sustrato donde se encontró.
2. Resultados de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, relacionado con las zonas de vida, unidades de cobertura vegetal y tipo de sustrato donde se encontró.
3. En el caso de las epifitas, se relacionaron y analizaron datos de estratificación vertical, tanto para vasculares como para no vasculares (en dos estratos de fácil accesibilidad). Adicionalmente, se presentó la relación de las especies de forófitos muestreados.
4. Indicadores y estimadores de diversidad.
5. Análisis de diversidad.
6. Para musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, se presentaron datos de cobertura en centímetros cuadrados (adecuados para el tipo de organismos como agregados poblacionales).
7. Identificación taxonómica con registro fotográfico.
8. Certificado de herbario.

Teniendo en cuenta que la información presentada cubre con todos los datos necesarios para una adecuada evaluación de la solicitud este Ministerio considera pertinente emitir concepto a favor.

<sup>1</sup> BETANCUR, J. 2001. Guía de las bromelias de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), Bogotá DC Impresol Ediciones Ltda., Bogotá, 51-384.

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

### **3.4. Soportes cartográficos**

*En términos generales la información presentada contiene los elementos necesarios y adecuados para una adecuada evaluación de la solicitud este Ministerio considera pertinente emitir concepto a favor.*

### **3.5. Medidas de Manejo**

*El solicitante acorde a los resultados obtenidos presenta dentro del plan de manejo alternativas pertinentes tales como:*

- 1. Rescate y trasplante de helechos arbóreos.*
- 2. Compensación de helechos arbóreos.*
- 3. Reubicación y traslado de epífitas vasculares.*
- 4. Enriquecimiento vegetal para compensar epífitas no vasculares.*
- 5. Mecanismos y estrategias participativas*

*En cuanto a las actividades concernientes al rescate y traslado, teniendo en cuenta la significativa diversidad reportada, así como la presencia de zonas de vida de gran valor tal como "subpáramo", este Ministerio considera que para este proyecto se deberá incluir el rescate, traslado, y reubicación, en casos particulares, de individuos de las especies de musgos, hepáticas, anthóceros y líquenes.*

*Cabe recordar que en los páramos y subpáramos se presentan formas y estructuras particulares que gracias a las dinámicas de las variables ambientales tales como alta humedad (precipitación horizontal) y radiación solar, baja temperatura, entre otras permiten la formación de cojines, tepes, tapetes, entre otros nichos con dinámicas ecológicas que generan microhabitats en suelos, rocas, ramas, y a su vez una diversidad representativa de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, e incluso de vegetación vascular<sup>2</sup>. Es necesario que se entienda la importancia en términos de diversidad, y de la dinámica ecológica particular de estos tipos de ecosistemas, los cuales actualmente son de gran sensibilidad ya que estos aportan grandes cantidades de agua para la subsistencia de poblaciones humanas, así como la amortiguación de las relaciones ecológicas de fauna y flora que desarrollan especializaciones y preferencias a estas condiciones particulares, haciendo que estos ecosistemas posean valores ambientales de gran valor<sup>3</sup>.*

*Las medidas adecuadas para remediar o resarcir las pérdidas que se generan por el desarrollo de las actividades serían:*

- 1) En primera medida el restablecimiento del hábitat y/o de la cobertura vegetal, a partir de procesos de restauración ecológica, de preferencia en áreas en sucesión natural temprana o rehabilitación mediante enriquecimiento de especies de forófitos donde las epífitas presentaban mayor distribución*
- 2) En segunda instancia también es válido que se proponga la reubicación y traslado de las especies objeto de afectación por las actividades, realizada para especies clasificadas ya sea como raras, endémicas, reportadas como de nueva distribución en el área o clasificadas en alguna categoría de amenaza, las cuales tienen un pool genético y una serie de condiciones de distribución y adaptación que las hace únicas y que no se encuentren tan fácilmente en otras áreas, en ese sentido esta medida previene que se pierda la diversidad específica y se mitigue su afectación por las actividades del proyecto.*

*Por lo cual, este Ministerio considera viable que se realicen todas las acciones necesarias para evitar la pérdida de diversidad de las especies objeto de levantamiento de veda que serán objeto de afectación por las actividades del proyecto.*

<sup>2</sup> GRIFFIN III, D. 1979. Briofitos y líquenes de los páramos. El Medio Ambiente Páramo. Mérida, Venezuela, 79-87.

MORALES-BETANCOURT, J. A., & ESTÉVEZ-VARÓN, J. V. 2006. El páramo: ¿ecosistema en vía de extinción? Revista Luna Azul, (22), 39-51.

REYES Z, P. 1995. El páramo: un ecosistema de alta montaña.

<sup>3</sup> GONZÁLEZ, J. D. N., & López, T. S. 2005. Páramos: hidrosistemas sensibles.

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

El solicitante deberá realizar el rescate y traslado de las especies de bromelias y orquídeas tal como lo estipulara el acto administrativo, y en la medida de lo posible, se deberá realizar esta medida sobre las especies musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes que presenten casos especiales tales como: a) Especies nuevas encontrados en estratos de dosel, b) Especies presentes en otros sustratos que se puedan remover, c) Especies de baja distribución o que sean raros y d) Especies que se encuentran reportadas en la zona de vida “subpáramo”.

Adicionalmente deberá tener en cuenta las especies nuevas a encontrar con el inicio de actividades y con el acceso al dosel, la selección de las especies deberá estar basada bajo los criterios de diversidad, senescencia, fitosanitarios y de reproducción de los organismos.

Finalmente, en el marco del objetivo propuesto del enriquecimiento, el solicitante deberá propender hacia de recuperación de la funcionalidad, el suministro de servicios ecosistémicos y el favorecimiento de la conectividad con otros ecosistemas o áreas con algún grado de protección (reservas forestales, DMIs, entre otros), priorizando hacia un proceso de rehabilitación o restauración ecológica, contemplando en la propuesta un tiempo adecuado para que se pueda medir la eficiencia de la medida teniendo en cuenta que su objetivo principal es manejar y recuperar el hábitat de las especies de briófitos y líquenes a afectar por las acciones del proyecto.

#### **4. CONCEPTO**

**4.1.** La Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos considera viable otorgar el levantamiento parcial de la veda en el marco del proyecto “Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”, solicitado por La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, identificada con **NIT. 811.000.740-4.**, en las siguientes condiciones:

**4.1.1.** Levantar la veda parcial establecida mediante la Resolución 0801 de 1977 (INDERENA), para el aprovechamiento de 126 individuos de las especies *Cyathea poeppigii*, *Cyathea suprastrigosa*, *Cyathea tryonorum*, *Cyathea fulva*, *Cyathea lechleri*, *Cyathea caracasana*, *Sphaeropteris quindiuensis* y *Dicksonia sellowiana*, para las cinco zonas de perforación exploratoria, ubicados en las siguientes coordenadas:

**Zona para la perforación exploratoria correspondiente a 30 hectáreas (ha)**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
1	849.373	1.034.657	43	849.320	1.034.464	85	848.843	1.034.318
2	849.373	1.034.657	44	849.320	1.034.466	86	848.844	1.034.316
3	849.376	1.034.658	45	849.320	1.034.483	87	848.844	1.034.332
4	849.376	1.034.658	46	849.316	1.034.490	88	848.830	1.034.334
5	849.370	1.034.661	47	849.316	1.034.490	89	848.827	1.034.336
6	849.370	1.034.661	48	849.326	1.034.497	90	848.849	1.034.344
7	849.329	1.034.652	49	849.326	1.034.497	91	848.850	1.034.339
8	849.313	1.034.655	50	849.422	1.034.536	92	848.851	1.034.340
9	849.323	1.034.652	51	849.422	1.034.530	93	848.860	1.034.334
10	849.315	1.034.649	52	849.415	1.034.524	94	848.862	1.034.333
11	849.315	1.034.642	53	849.420	1.034.518	95	850.062	1.034.485
12	849.311	1.034.646	54	849.418	1.034.513	96	850.028	1.034.476
13	849.307	1.034.659	55	849.419	1.034.510	97	850.026	1.034.484
14	849.310	1.034.662	56	849.418	1.034.510	98	850.026	1.034.484
15	849.279	1.034.633	57	849.432	1.034.506	99	850.059	1.034.455
16	849.295	1.034.615	58	849.423	1.034.507	100	850.040	1.034.460
17	849.273	1.034.598	59	849.423	1.034.507	101	850.044	1.034.454
18	849.293	1.034.599	60	849.430	1.034.505	102	850.046	1.034.447
19	849.282	1.034.590	61	849.429	1.034.510	103	850.054	1.034.452
20	849.301	1.034.676	62	849.429	1.034.510	104	850.046	1.034.447
21	849.307	1.034.677	63	849.429	1.034.510	105	850.054	1.034.448

**"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
22	849.301	1.034.677	64	849.429	1.034.510	106	850.070	1.034.377
23	849.299	1.034.662	65	849.429	1.034.510	107	850.108	1.034.397
24	849.238	1.034.672	66	849.328	1.034.490	108	850.108	1.034.397
25	849.084	1.034.675	67	849.368	1.034.518	109	850.105	1.034.399
26	849.284	1.034.675	68	848.949	1.034.157	110	850.105	1.034.399
27	849.295	1.034.592	69	848.945	1.034.559	111	850.104	1.034.389
28	849.300	1.034.586	70	848.957	1.034.173	112	850.104	1.034.389
29	849.331	1.034.554	71	848.956	1.034.174	113	850.104	1.034.389
30	849.358	1.034.544	72	848.939	1.034.173	114	850.107	1.034.390
31	849.391	1.034.543	73	848.948	1.034.174	115	850.102	1.034.406
32	849.391	1.034.543	74	848.837	1.034.305	116	850.102	1.034.406
33	849.398	1.034.537	75	848.827	1.034.310	117	850.102	1.034.406
34	849.399	1.034.526	76	848.829	1.034.307	118	850.109	1.034.406
35	849.417	1.034.524	77	848.844	1.034.304	119	850.114	1.034.398
36	849.417	1.034.545	78	848.849	1.034.309	120	850.122	1.034.407
37	849.417	1.034.545	79	848.849	1.034.313	121	850.122	1.034.407
38	849.415	1.034.540	80	848.855	1.034.305	122	850.127	1.034.432
39	849.415	1.034.540	81	848.863	1.034.303	123	850.118	1.034.496
40	849.364	1.034.374	82	848.852	1.034.319	124	850.108	1.034.505
41	849.364	1.034.372	83	848.849	1.034.322	125	850.034	1.034.506
42	849.389	1.034.482	84	848.845	1.034.317	126	850.044	1.034.514

**4.1.2.** Levantar la veda parcial establecida mediante la Resolución 0801 de 1977 (INDERENA), para el aprovechamiento de 162 individuos de las especies *Alsophila erinacea*, *Cyathea brunnescens*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea fulva*, *Cyathea meridensis*, *Cyathea squamipes*, *Cyathea tryonorum*, *Sphaeropteris quindiuensis* y *Dicksonia gigantea*, acorde al inventario presentado por La Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., para la Zona de implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha), ubicados en las siguientes coordenadas:

**Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha).**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
1	844.523	1.038.838	55	842.725	1.041.254	109	843.694	1.043.718
2	844.518	1.038.837	56	842.713	1.041.250	110	843.695	1.043.718
3	844.518	1.038.834	57	842.721	1.041.247	111	844.736	1.044.298
4	844.512	1.038.833	58	842.718	1.041.249	112	844.737	1.044.296
5	844.513	1.038.846	59	842.714	1.041.244	113	844.739	1.044.296
6	844.514	1.038.847	60	843.237	1.039.927	114	844.732	1.044.303
7	844.093	1.039.259	61	843.231	1.039.930	115	844.733	1.044.303
8	844.113	1.039.255	62	842.721	1.041.231	116	844.738	1.044.297
9	844.126	1.039.236	63	842.982	1.040.328	117	844.747	1.044.358
10	844.185	1.039.223	64	842.984	1.040.327	118	844.742	1.044.347
11	843.767	1.039.515	65	842.943	1.040.327	119	846.216	1.046.224
12	842.980	1.040.250	66	842.945	1.040.326	120	846.567	1.046.689
13	842.983	1.040.252	67	843.054	1.042.849	121	846.567	1.046.684
14	843.009	1.040.263	68	843.056	1.042.851	122	846.597	1.046.724
15	842.995	1.040.251	69	843.062	1.042.833	123	846.644	1.046.771
16	842.991	1.040.227	70	843.063	1.042.833	124	846.645	1.046.774
17	842.995	1.040.243	71	843.062	1.042.832	125	846.641	1.046.777
18	843.007	1.040.237	72	843.034	1.042.841	126	846.657	1.046.767
19	843.008	1.040.236	73	843.043	1.042.844	127	846.653	1.046.796

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
20	842.980	1.040.278	74	843.020	1.042.843	128	846.657	1.046.814
21	842.993	1.040.266	75	842.748	1.042.238	129	846.657	1.046.808
22	842.981	1.040.264	76	842.748	1.042.265	130	846.280	1.046.316
23	842.992	1.040.251	77	842.747	1.042.641	131	846.293	1.046.341
24	842.987	1.040.246	78	842.995	1.042.842	132	846.290	1.046.341
25	843.417	1.039.759	79	843.003	1.042.836	133	846.284	1.046.337
26	843.415	1.039.766	80	842.999	1.042.833	134	845.814	1.045.700
27	843.395	1.039.791	81	842.993	1.042.816	135	845.795	1.045.681
28	843.384	1.039.781	82	843.005	1.042.852	136	845.304	1.045.004
29	843.388	1.039.808	83	843.006	1.042.853	137	845.301	1.045.007
30	843.387	1.039.808	84	843.385	1.043.298	138	845.246	1.044.966
31	843.384	1.039.810	85	843.386	1.043.299	139	845.255	1.044.964
32	843.378	1.039.817	86	843.384	1.043.298	140	845.250	1.044.968
33	843.377	1.039.816	87	843.383	1.043.299	141	845.244	1.044.969
34	843.323	1.039.846	88	843.384	1.043.305	142	845.249	1.044.966
35	843.303	1.039.844	89	843.383	1.043.305	143	845.280	1.044.985
36	843.298	1.039.845	90	843.381	1.043.302	144	842.956	1.043.607
37	843.297	1.039.846	91	843.378	1.043.300	145	845.289	1.044.975
38	843.310	1.039.851	92	842.982	1.040.328	146	845.279	1.044.975
39	843.301	1.039.862	93	842.984	1.040.335	147	843.063	1.042.844
40	843.300	1.039.845	94	842.985	1.040.335	148	843.062	1.042.844
41	843.302	1.039.868	95	842.998	1.040.238	149	843.061	1.042.843
42	843.294	1.039.875	96	842.997	1.040.238	150	843.401	1.043.317
43	843.288	1.039.879	97	843.405	1.043.308	151	845.637	1.045.524
44	843.286	1.039.871	98	843.406	1.043.329	152	845.638	1.045.524
45	843.279	1.039.873	99	843.395	1.043.327	153	845.639	1.045.524
46	843.292	1.039.880	100	843.398	1.043.330	154	845.640	1.045.524
47	843.250	1.039.875	101	843.395	1.043.337	155	845.220	1.044.947
48	843.278	1.039.869	102	843.415	1.043.295	156	845.219	1.044.948
49	843.270	1.039.860	103	843.395	1.043.325	157	845.219	1.044.950
50	843.271	1.039.850	104	843.390	1.043.330	158	845.218	1.044.950
51	843.330	1.039.811	105	843.414	1.043.295	159	846.249	1.046.275
52	843.332	1.039.812	106	843.409	1.043.301	160	846.260	1.046.278
53	843.340	1.039.813	107	843.417	1.043.309	161	843.694	1.043.718
54	843.351	1.039.815	108	843.419	1.043.319	162	843.695	1.043.718

**4.1.3.** Levantar de manera parcial la veda establecida mediante la Resolución 0213 de 1977, para todas las especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que se requieren en la remoción de la cobertura vegetal por el desarrollo del proyecto "Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz", en la "Zona de la perforación exploratoria", correspondiente a 30 hectáreas (ha), acorde al inventario de caracterización presentado y que determinó la presencia de las siguientes especies:

- **Orquídeas y bromelias**

Familia	Especie
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> sp.
	<i>Racinaea michelii</i>
	<i>Racinaea spiculosa</i>
	<i>Racinaea tetrantha</i>
	<i>Tillandsia complanata</i>
	<i>Tillandsia fendleri</i>
	<i>Tillandsia pastensis</i>

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Familia	Especie
	<i>Tillandsia towarensis</i>
	<i>Tillandsia turneri</i>
	<i>Vriesea sp.</i>
	<i>Vriesea tequendamae</i>
Orchidaceae	<i>Comparettia falcata</i>
	<i>Crocodelanthe pulchella</i>
	<i>Cyrtochilum cimiciferum</i>
	<i>Epidendrum aff. ruizianum</i>
	<i>Epidendrum decurviflorum</i>
	<i>Epidendrum excisum</i>
	<i>Epidendrum restrepoanum</i>
	<i>Epidendrum sp.</i>
	Orquidaceae 1.
	<i>Masdevallia amanda</i>
	<i>Maxillaria aggregata</i>
	<i>Maxillaria sp.</i>
	<i>Oncidium dactyliferum</i>
	<i>Oncidium sp.</i>
	<i>Pleurothallis sicaria</i>
<i>Pleurothallis strobilifera</i>	
<i>Stelis alba</i>	
<i>Stelis gracilis</i>	

**-Musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes.**

Grupo	Especie	Grupo	Especie
Musgos	<i>Sanionia uncinata</i>	Musgos	<i>Aptychella proligera</i>
	<i>Leiomela bartramioides</i>		<i>Sematophyllum cuspidiferum</i>
	<i>Aereolindigia capillacea</i>		<i>Sematophyllum napoanum</i>
	<i>Brachytecium occidentale</i>		<i>Thuidium peruvianum</i>
	<i>Brachytecium sp</i>		Anthoceros
	<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Riccardia sp</i>	
	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	<i>Calypogeia sp</i>	
	<i>Bryum capillare</i>	<i>Cephalozia sp</i>	
	<i>Bryum dichotomum</i>	<i>Frullania sp</i>	
	<i>Bryum sp.</i>	<i>Frullania sp3</i>	
	<i>Daltonia longifolia</i>	<i>Frullania sphaerocephala</i>	
	<i>Leskeodon andicola</i>	<i>Frullania standaertii</i>	
	<i>Leskeodon elongatus</i>	<i>Heteroscyphus sp</i>	
	<i>Campylopus anderssonii</i>	<i>Anoplolejeunea conferta</i>	
	<i>Campylopus jamesonii</i>	<i>Depranolejeunea sp</i>	
	<i>Campylopus pittiori</i>	<i>Lejeunea sp1</i>	
	<i>Campylopus sp</i>	<i>Lejeunea sp2</i>	
	<i>Campylopus trivialis</i>	<i>Lejeunea sp3</i>	
	<i>Dicranella hilariana</i>	<i>Macrolejeunea sp</i>	
	<i>Pilopogon guadeloupensis</i>	<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	
	<i>Fissidens asplenoides</i>	<i>Mastigolejeunea sp</i>	
	<i>Fissidens intermedius</i>	<i>Arachniopsis diacantha</i>	
	<i>Fissidens pellucidus</i>	<i>Bazzania sp</i>	
	<i>Fissidens perfalcatus</i>	<i>Lepidozia sp</i>	
	<i>Fissidens serratus</i>	<i>Telaranea nematodea</i>	
	<i>Fissidens steeri</i>	<i>Lophocolea bidentata</i>	
	<i>Fissidens wallisii</i>	<i>Lophocolea muricata</i>	
	<i>Fissidens weirii var. weirii</i>	<i>Lophocolea sp</i>	
	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	<i>Dumortiera hirsuta</i>	
	<i>Ctenidium malacodes</i>	<i>Metzgeria mexicana</i>	
	<i>Mittenothamnium reptans</i>	<i>Metzgeria sp</i>	
	<i>Vesicularia vesicularis var. rutilans</i>	<i>Monoclea gottschei</i>	
	<i>Leucomium strumosum</i>	<i>Symphyogyna sp</i>	
<i>Rhynchostegiopsis tunguraguana</i>	<i>Plagiochila sp</i>		
<i>Meteoridium remotifolium</i>	<i>Plagiochila sp1</i>		
<i>Squamidium leucotrichum</i>	<i>Plagiochila sp2</i>		
<i>Neckera chilensis</i>	<i>Plagiochila sp3</i>		
<i>Neckera scabridens</i>	<i>Radula sp</i>		
<i>Porotrichum expansum</i>	<i>Trichocolea sp</i>		
<i>Porotrichum Korthalsianum</i>	Líquenes	<i>Cryptothecia sp</i>	
<i>Porotrichum lindigii</i>		<i>Herpothallon singulare</i>	

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Grupo	Especie	Grupo	Especie
	<i>Thamnyobryum fasciculatum</i>		<i>Heterodermia vulgaris</i>
	<i>Macromitrium longifolium</i>		<i>Dictyonema glabratum</i>
	<i>Zygodon campylophyllus</i>		<i>Chrysothrix sp</i>
	<i>Zygodon reinwardtii</i>		<i>Cladonia coccifera</i>
	<i>Cyclodictyon albicans</i>		<i>Phaeographis sp</i>
	<i>Cyclodictyon rubrisetum</i>		<i>Stictia sp</i>
	<i>Lepidopilum brevipes</i>		<i>Everniastrum sp.</i>
	<i>Lepidopilum longifolium</i>		<i>Hypotrachyna bogotensis</i>
	<i>Trachyxiphium glanduliferum</i>		<i>Hypotrachyna imbricatula</i>
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>		<i>Usnea columbiana</i>
	<i>Trachyxiphium steerei</i>		<i>Parmotrema conferendum</i>
	<i>Dydimodon icmadophyllus</i>		<i>Usnea rubicunda</i>
	<i>Leptodontium flexifolium</i>		<i>Usnea australis</i>
	<i>Pseudocrossidium sp</i>		<i>Heterodermia leucomelos</i>
	<i>Trichostomum tenuirostris</i>		<i>Stereocaulon ramulosum</i>
	<i>Prionodon densus</i>		<i>Teloschistes sp</i>
	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>		<i>Porina mastoidea</i>

Las especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes se presentan en los polígonos a intervenir por el proyecto que están delimitados por las siguientes coordenadas:

#### Zonas para perforación exploratoria correspondiente a 30 hectáreas (ha)

Plataforma	Nro.	X	Y	Plataforma	Nro.	X	Y
1	1	848.605	1.034.329	8	1	859.343	1.039.271
	2	848.721	1.034.438		2	859.365	1.039.531
	3	849.000	1.034.200		3	859.630	1.039.560
	4	849.085	1.034.322		4	859.872	1.039.244
	5	849.297	1.034.375		5	860.049	1.038.827
	6	849.202	1.034.760		6	859.964	1.038.645
	7	849.296	1.034.825		7	859.995	1.038.472
	8	849.963	1.034.502		8	859.910	1.038.457
	9	850.001	1.034.568		9	859.852	1.038.656
	10	850.082	1.034.588		10	859.940	1.038.854
	11	850.193	1.034.306		11	859.852	1.038.997
	12	850.072	1.034.263		12	859.774	1.039.204
	13	849.390	1.034.599		13	859.543	1.039.414
	14	849.441	1.034.234		14	859.426	1.039.248
	15	849.179	1.034.198		1	867.171	1.039.756
	16	848.893	1.034.011		2	867.321	1.039.688
4	1	853.321	1.032.817	3	867.219	1.039.484	
	2	853.358	1.032.757	4	867.260	1.039.402	
	3	853.239	1.032.666	5	867.158	1.039.326	
	4	853.065	1.032.731	6	867.204	1.039.197	
	5	853.112	1.032.637	7	867.117	1.039.157	
	6	853.075	1.032.565	8	867.059	1.039.221	
	7	853.170	1.032.456	9	867.044	1.039.104	
	8	853.224	1.032.497	10	866.945	1.039.117	
	9	853.426	1.032.221	11	866.987	1.039.319	
	10	853.300	1.032.123	12	867.087	1.039.310	
	11	852.980	1.032.538	13	867.129	1.039.420	
	12	853.038	1.032.648	14	867.076	1.039.505	
	13	852.966	1.032.746	15	867.090	1.039.658	
	14	853.029	1.032.810				
5	1	854.380	1.029.183				
	2	854.443	1.029.089				
	3	854.329	1.028.823				
	4	854.215	1.028.883				
	5	854.213	1.029.008				
	6	854.316	1.029.074				

4.1.4. Levantar de manera parcial la veda establecida mediante la Resolución 0213 de 1977, para todas las especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas y líquenes, que se requieren en la remoción de la cobertura vegetal dentro del desarrollo del proyecto "Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruiz", en la "Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión" correspondiente a 66,58 hectáreas (ha), acorde al

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

inventario de caracterización presentado y que determinó la presencia de las siguientes especies:

- Orquídeas y bromelias

Familia	Especie
Bromeliaceae	<i>Racinaea michelii</i>
	<i>Tillandsia biflora</i>
	<i>Tillandsia complanata</i>
	<i>Tillandsia fendleri</i>
	<i>Tillandsia pastensis</i>
	<i>Tillandsia sp</i>
	<i>Vriesea tequendamae</i>
Orchidaceae	<i>Acianthera chamensis</i>
	<i>Comparettia falcata</i>
	<i>Cyrtorchilum camiciferum</i>
	<i>Elleanthus cf lancifolius</i>
	<i>Epidendrum aff lacustre</i>
	<i>Epidendrum excisum</i>
	<i>Epidendrum geminiflorum</i>
	<i>Epidendrum ionodesme</i>
	<i>Epidendrum schneideri</i>
	<i>Epidendrum sp</i>
	<i>Masdevallia amanda</i>
	<i>Masdevallia picturata</i>
	<i>Ormithocephalus sp</i>
	<i>Pleurothallis strobilifera</i>
	<i>Restrepiopsis microptera</i>
	<i>Specklinia acuminata</i>
	<i>Stelis minimiflora</i>
<i>Stelis sp</i>	
<i>Xylobuim sp</i>	

-Musgos, hepáticas y líquenes.

Grupos	Especie	Grupos	Especie
Musgos	<i>Bartramia longifolia</i>	Hepáticas	<i>Lejeunea sp1</i>
	<i>Breutelia chrysea</i>		<i>Lejeunea sp2</i>
	<i>Philonotis cf elongata</i>		<i>Lejeunea sp3</i>
	<i>Brachythecium stereopoma</i>		<i>Plagiochila bifaria</i>
	<i>Rhynchostegium serrulatum</i>		<i>Plagiochila sp</i>
	<i>Squamidium leucotrichum</i>		<i>Plagiochila sp1</i>
	<i>Squamidium nigricans</i>		<i>Plagiochila sp2</i>
	<i>Fissidens crispus</i>		<i>Plagiochila sp3</i>
	<i>Fissidens elegans</i>		Líquenes
	<i>Isopterygium tenerum</i>	<i>Cryptothecia aleurocarpa</i>	
	<i>Mittrethamnium reptans</i>	<i>Cryptothecia aleurocarpa</i>	
	<i>Macromitrium longifolium</i>	<i>Cryptothecia sp</i>	
	<i>Meteoridium remotifolium</i>	<i>Indeterminada 1</i>	
	<i>Neckera sp</i>	<i>Dictyonema glabratum</i>	
	<i>Porotrichodendron lindigii</i>	<i>Cladonia cf coccifera</i>	
	<i>Porotrichum longirostre</i>	<i>Coenogonium leprieuri</i>	
	<i>Porotrichum mutabile</i>	<i>Coenogonium pyrophthalmum</i>	
	<i>Orthotrichum sp</i>	<i>Collema sp</i>	
	<i>Cyclodictyon albicans</i>	<i>Dyplolabia sp</i>	
	<i>Cyclodictyon roridum</i>	<i>Graphis sp</i>	
	<i>Lepidopilum scabrisetum</i>	<i>Phaeographis haematites</i>	
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>	<i>Phaeographis sp</i>	
	<i>Plagiothecium novogranatense</i>	<i>Sticta sp</i>	
<i>Pogonatum perichaetiale</i>	<i>Hypotrachyna endochlora</i>		
<i>Tortula sp</i>	<i>Hypotrachyna laevigata</i>		
<i>Pterobryon densum</i>	<i>Parmotrema tinctorum</i>		
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	<i>Usnea columbiana</i>		
Hepáticas	<i>Isotachis serrulata</i>	<i>Usnea rubicunda</i>	
	<i>Fuscocephaloziopsis crassifolia</i>	<i>Pertusaria sp</i>	
	<i>Frullania obscura</i>	<i>Dirinaria sp</i>	
	<i>Frullania sp</i>	<i>Heterodermia hypoleuca</i>	
	<i>Acantocoleus aberrans</i>	<i>Heterodermia sp</i>	
	<i>Dicranolejeunea axillaris</i>	<i>Hyperphyscia confusa</i>	
	<i>Lejeunea flava</i>	<i>Lecanora sp</i>	
<i>Lejeunea laetevirens</i>	<i>Physcia sp</i>		

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

<i>Lejeunea pterigonia</i>	<i>Ramalina cf celastri</i>
<i>Lejeunea raddiana</i>	<i>Ramalina cochlearis</i>
<i>Lejeunea sp</i>	<i>Teloschistes flavicans</i>

Las especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas y líquenes se presentan en los polígonos a intervenir por el proyecto que están delimitados por las siguientes coordenadas:

**Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)**

FID	X	Y	FID	X	Y	FID	X	Y
0	848.748	1.033.904	49	850.134	1.034.334	98	844.488	1.038.851
1	848.544	1.034.238	50	849.899	1.034.419	99	844.142	1.039.143
2	848.225	1.034.219	51	850.011	1.034.375	100	843.760	1.039.464
3	847.979	1.034.122	52	848.360	1.034.370	101	843.379	1.039.786
4	847.840	1.034.191	53	849.239	1.034.345	102	843.004	1.040.112
5	847.779	1.034.538	54	849.097	1.034.309	103	842.874	1.040.594
6	847.501	1.034.710	55	849.386	1.034.380	104	842.744	1.041.076
7	847.782	1.034.647	56	849.601	1.034.464	105	842.712	1.041.565
8	847.902	1.034.241	57	849.510	1.034.626	106	842.729	1.041.534
9	848.221	1.034.277	58	849.247	1.034.756	107	842.773	1.041.046
10	848.413	1.034.502	59	849.432	1.034.938	108	842.903	1.040.564
11	848.631	1.034.227	60	849.184	1.035.371	109	843.047	1.040.091
12	848.967	1.034.067	61	848.936	1.035.804	110	843.429	1.039.770
13	848.771	1.034.095	62	848.689	1.036.238	111	843.811	1.039.448
14	848.367	1.034.360	63	848.354	1.036.575	112	844.192	1.039.126
15	848.419	1.034.351	64	847.898	1.036.778	113	844.512	1.038.857
16	848.817	1.034.069	65	847.443	1.036.982	114	842.762	1.041.817
17	848.883	1.033.958	66	846.987	1.037.185	115	842.792	1.042.243
18	849.088	1.033.664	67	846.531	1.037.389	116	842.778	1.041.952
19	849.228	1.033.924	68	846.076	1.037.592	117	842.778	1.042.121
20	849.188	1.034.299	69	846.382	1.037.477	118	842.819	1.042.471
21	849.071	1.034.098	70	846.838	1.037.274	119	842.995	1.042.866
22	849.002	1.034.125	71	847.293	1.037.070	120	843.311	1.043.252
23	849.130	1.034.248	72	847.749	1.036.867	121	843.627	1.043.638
24	849.279	1.034.317	73	848.205	1.036.663	122	844.031	1.043.910
25	849.317	1.034.239	74	848.614	1.036.408	123	844.486	1.044.113
26	849.211	1.033.751	75	848.862	1.035.975	124	844.838	1.044.449
27	848.956	1.033.600	76	849.109	1.035.542	125	845.142	1.044.845
28	848.814	1.033.847	77	849.357	1.035.108	126	845.203	1.044.891
29	848.758	1.033.887	78	849.426	1.034.672	127	844.899	1.044.495
30	848.962	1.033.906	79	849.688	1.034.619	128	844.571	1.044.129
31	848.975	1.034.010	80	849.756	1.034.535	129	844.115	1.043.926
32	848.884	1.033.998	81	849.361	1.034.373	130	843.690	1.043.683
33	848.804	1.033.998	82	849.375	1.034.460	131	843.374	1.043.297
34	848.728	1.034.094	83	850.180	1.034.384	132	843.058	1.042.911
35	847.857	1.034.138	84	850.296	1.034.536	133	842.845	1.042.521
36	848.699	1.034.128	85	850.327	1.034.393	134	845.514	1.045.327
37	849.027	1.034.145	86	847.877	1.034.402	135	845.715	1.045.558
38	849.076	1.034.246	87	849.856	1.034.577	136	845.695	1.045.564
39	847.849	1.034.142	88	847.830	1.034.562	137	845.998	1.045.960
40	848.669	1.034.191	89	847.782	1.034.599	138	846.302	1.046.356
41	848.552	1.034.284	90	849.376	1.034.602	139	846.606	1.046.752
42	849.139	1.034.289	91	850.053	1.034.522	140	846.791	1.046.960
43	847.862	1.034.241	92	850.053	1.034.564	141	846.487	1.046.564
44	847.868	1.034.237	93	847.696	1.034.602	142	846.183	1.046.168
45	849.386	1.034.317	94	849.208	1.034.901	143	845.880	1.045.772
46	849.288	1.034.298	95	845.604	1.037.937			
47	850.096	1.034.304	96	845.777	1.037.772			
48	849.341	1.034.327	97	845.555	1.037.952			

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

**4.2.** Respecto a las medidas de manejo propuestas por La Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., para los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae:

**4.2.1.** Se acepta el enriquecimiento en relación (1:5), para el aprovechamiento de 126 individuos de las especies *Cyathea poeppigii*, *Cyathea suprastrigosa*, *Cyathea tryonorum*, *Cyathea fulva*, *Cyathea lechleri*, *Cyathea caracasana*, *Sphaeropteris quindiuensis* y *Dicksonia sellowiana*, para la "zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha)".

**4.2.2.** Se acepta el enriquecimiento en relación (1:5), para el aprovechamiento de 162 individuos de las especies *Alsophila erinacea*, *Cyathea brunnescens*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea fulva*, *Cyathea meridensis*, *Cyathea squamipes*, *Cyathea tryonorum*, *Sphaeropteris quindiuensis* y *Dicksonia gigantea*, dentro de la "zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)".

**4.2.3.** En el desarrollo de estas medidas se deberá dar cumplimiento a las siguientes condiciones:

- a. De ser elegidas áreas diferentes a la rehabilitación para la reposición correspondiente a la "zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha)", estas áreas deberán contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS y de la Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA.
- b. De ser elegidas áreas diferentes a la rehabilitación para la reposición correspondiente a la "zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)", estas áreas deberán contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS.
- c. Realizar el bloqueo y traslado de los individuos brinzales y latizales que se encuentran en el área de intervención del proyecto.
- d. Las áreas escogidas para la reposición, traslado y reubicación deberán estar en la misma zona de vida y en la medida de lo posible estar en la misma cobertura vegetal del sitio de origen. Estas áreas podrán ser la misma del proceso de rehabilitación si son definidas con antelación.
- e. El periodo transcurrido para el establecimiento final los latizales y brinzales rescatados, especies no debe superar la primera semana del bloqueo y se recomienda preferiblemente el traslado inmediato del individuo con el fin de disminuir la mortalidad y propiciar una mejor adaptabilidad.
- f. Se deberán generar estrategias de manejo adaptativo de las especies que permitan una sobrevivencia alrededor del 80%, en donde se incluyan acciones tales como el riego especialmente en épocas secas y control de luz.

**4.3.** Respecto a la medida propuesta por La Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., de realizar un proceso de "enriquecimiento vegetal", para el manejo de las epifitas no vasculares, esta medida deberá orientarse a una propuesta de rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de hábitat de la flora epífita no vascular, ubicando especies forófitas nativas. La cual deberá realizarse teniendo en cuenta:

**4.3.1.** Para la "zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha)", se acepta las dos (2) hectáreas propuestas por la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., para realizar esta medida. Se deberá establecer al menos una de estas hectáreas en zonas que corresponden a zonas de vida reportadas por La Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., como Bosque Pluvial Montano (bp-M) o Subpáramo Pluvial.

La selección de la (s) área(s) deberán contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS y de la Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA.

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

**4.3.2.** Para la denominada “zona para la implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)”, se acepta las 14 hectáreas propuestas por la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., para realizar esta medida.

La selección de la (s) área(s) deberán contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS.

**4.3.3.** En el desarrollo de esta medida se deberá dar cumplimiento a las siguientes condiciones:

- a. Presentar las acciones a implementar dentro de la rehabilitación ecológica, las cuales deberán propender por aumentar la densidad y poblamiento de las especies de musgos, líquenes, hepáticas y anthoceros.
- b. La densidad de siembra deberá corresponder a los objetivos de la rehabilitación y al tipo de cobertura a intervenir.
- c. El área escogida para llevar a cabo las acciones de rehabilitación ecológica se deben ubicar en áreas con presencia de remanentes de bosque asociadas a la protección de recurso hídrico, de preferencia localizadas dentro del sistema nacional de áreas protegidas.
- d. Priorizar en la selección de especies para la rehabilitación, aquellos forófitos reportados en el área de afectación.
- e. Registrar y monitorear los individuos arbóreos plantados con el fin de identificar y documentar la colonización y establecimiento de las especies objeto de veda.
- f. Diseñar las estrategias que garanticen la permanencia de la medida en el tiempo, como acuerdos con los propietarios, cerramientos, entre otros.
- g. Las medidas para la rehabilitación que se propongan son adicionales y pueden estar armonizadas con las compensaciones que se vienen adelantando en el marco del proyecto; por lo cual podrán ser complementarias a las establecidas en la licencia Ambiental u otros permisos o tramites ambientales, sin embargo en ningún caso será posible imputar las compensaciones realizadas en el marco de estas obligaciones con las medidas necesarias e impuestas en el marco del levantamiento de la veda.
- h. Para todas las actividades dentro de la medida de rehabilitación ecológica, se debe reportar su cronograma de desarrollo de las actividades a realizar en concordancia con el cronograma de ejecución de obra.
- i. Registrar las plantaciones forestales, cerca viva, barreras rompevientos y sombríos de finalidad protectora o protectora – productora que se realicen en el proceso de rehabilitación de hábitat, ante las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015.

**4.4.** La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, en conformidad a la medida de manejo presentada dentro del “Subprograma Manejo de la flora amenazada y vedada”, deberá realizar el rescate, traslado y reubicación de las especies objeto de veda, para lo cual deberá tener en cuenta las siguientes medidas articulándolas e incorporándolas al programa de manejo:

- a. Rescatar, trasladar y reubicar el 100% de los individuos de las especies de orquídeas.
- b. Rescatar, trasladar y reubicar el 70% de los individuos de las especies de bromelias.
- c. Rescatar, trasladar y reubicar el 100% de la cobertura en m<sub>2</sub> o cm<sub>2</sub>, de la especie *Phaeceros laevis*, reportada la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en la zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha) “. En el caso que parte del agregado poblacional se encuentre en el sustrato roca, se deberá retirar el espécimen del sustrato, o, en la medida de lo posible, y únicamente para esta especie específica, si el tamaño de la roca lo permite, se deberá movilizar el sustrato a los sitios dispuestos para el traslado.
- d. La selección de las especies para el rescate, traslado y reubicación deberán estar bajo los criterios de diversidad, fitosanitarios, reproductivos y de senescencia, y acorde al ciclo de vida de las especies.
- e. Diseñar e implementar estrategias de manejo adaptativo que incluyan, entre otras, acciones de mantenimiento de las especies luego de la reubicación, tales como el riego para control en épocas secas y el control de luz.
- f. Se deberá propender a la supervivencia de alrededor el 80% de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas, y de alrededor del 60% de las coberturas de las

**"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"**

especies y/o agregados poblacionales de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que sean objeto de rescate, traslado y reubicación.

- g.** Para el rescate de epífitas se deberá realizar el ascenso a los hospederos previo a la tala, o en su lugar realizar una tala controlada, en cualquiera de estas opciones se deberá garantizar que el material a rescatar no se pierda. Este deberá ser reportado en los informes de seguimiento.
- h.** Garantizar la no afectación de los forófitos que albergarán los especímenes trasladados, estableciendo porcentajes máximos de reubicación por grupo para cada forófito receptor y de acuerdo a la población epifítica ya existente en el forófito.
- i.** Marcar y georeferenciar los nuevos hospederos para su posterior ubicación y seguimiento.
- j.** Marcar y registrar los especímenes reubicados con el fin de hacer el adecuado monitoreo y seguimiento del traslado y reubicación de las especies objeto de veda.
- k.** Adelantar la recolección del material de amarre (no biodegradable).
- l.** Los sitios a seleccionar para llevar a cabo esta medida, deberán presentar:
  - i.** Coberturas de bosques riparios y/o de galería asociados a franjas de protección de drenajes, quebradas y de preferencia en áreas bajo figuras de protección que existan en el área de influencia directa o indirecta del proyecto. Preferiblemente en las mismas zonas de vida.
  - ii.** Características físicas y bióticas de la(s) nueva(s) área(s) similares a las áreas de rescate. Preferiblemente con hospederos de las mismas especies de forófito del sitio de extracción.
  - iii.** Para la selección de los sitios, se deberá incluir la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales competentes.

**4.5.** Se aprueba la acción propuesta por La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, denominada "Mecanismos y estrategias participativas".

**4.6.** Con anterioridad a iniciar las labores de intervención de aprovechamiento forestal, La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, deberá remitir para la revisión y aprobación por parte de este Ministerio, lo siguiente:

**4.6.1.** Propuesta del plan de manejo, seguimiento y monitoreo de las actividades concernientes a la medida "Rescate, traslado y reubicación", la cual deberá como mínimo contener la siguiente información:

- a.** Descripción específica de cada una de las actividades a realizar.
- b.** Indicadores de seguimiento al proceso (índice de supervivencia, estado fitosanitario, vigor o estado de desarrollo del organismo reubicado, entre otros).
- c.** Indicadores de seguimiento al desarrollo tales como la aparición de nuevos individuos, estado reproductivo, floración, fructificación y la presencia de hijos, marchitamiento, presencia de plagas (hongos o insectos).
- d.** Cronograma.
- e.** Descripción del sitio o sitios potenciales donde se realizará el traslado y reubicación de los organismos rescatados, el cual deberá como mínimo contener la siguiente información:
  - i.** Justificación técnica de la selección del sitio.
  - ii.** Localización y área.
  - iii.** Caracterización de la composición florística y de especies epifitas preexistente.
  - iv.** Registros fotográficos.
  - v.** Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000, de la ubicación del sitio o sitios potenciales donde se realizará la reubicación, en el cual se deberá incluir coberturas, cuerpos de agua, curvas de nivel, los límites de áreas protegidas declaradas y las márgenes de servidumbre del proyecto.
  - vi.** Reportar las acciones tomadas para asegurar la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales competentes.

**4.6.2.** La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, deberá remitir un documento que consolide la propuesta concerniente a la rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

*hábitat de la flora epífita no vascular, ubicando especies forófitos nativas, la cual deberá tener como mínimo la siguiente información:*

- a. Localización del área (s) donde se realizarán las acciones de rehabilitación ecológica y la de reposición de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, acompañado de ubicación geográfica, criterios de selección, descripción del estado y tipo de coberturas vegetales existentes.*
- b. Cartografía a escala de salida gráfica entre 1:10.000 a 1:25.000 de la localización y delimitación del área o áreas seleccionadas, acompañado del correspondiente archivo digital Shape.*
- c. Caracterización del ecosistema de referencia y definir el estadio de evolución del área (s) seleccionada (s).*
- d. Presentar el diseño y distancia de siembra de los arreglos florísticos a establecer, acorde a las coberturas vegetales existentes en el área (s) seleccionada (s) y el estadio de evolución al cual se pretende llegar con las medidas*
- e. Indicar las especies arbóreas y arbustivas nativas a utilizar con nombre científico, nombre común y familia. Estas especies arbóreas o arbustivas se podrán obtener mediante propagación en viveros temporales a partir del rescate de semillas y plántulas en el área de intervención del proyecto.*
- f. Señalar la cantidad de individuos a plantar por especie y su procedencia*
- g. Definir las actividades de mantenimiento de los árboles plantados tanto en la rehabilitación ecológica como en la reposición de individuos de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, por un periodo de tres años para garantizar la supervivencia del 80% del material vegetal plantado.*
- h. Presentar especificaciones técnicas del aislamiento (en los casos que sea necesario).*
- i. Descripción del método de monitoreo e indicadores de seguimiento para el proceso.*
- j. Cronograma de ejecución.*
- k. Presentar indicadores diseñados para el monitorear la colonización y establecimiento de las taxas objeto de levantamiento veda, sobre los arboles existentes y plantados en el área donde se desarrolle la propuesta de restauración.*
- l. Presentar indicadores del seguimiento al desarrollo de los helechos arborescentes establecidos y trasladados.*

**4.7.** La Sociedad **ISAGEN S.A. E.S.P.**, como parte de las medidas relacionadas con el levantamiento de veda deberá remitir informes semestrales (6 meses) de monitoreo y seguimiento, durante los siguientes tres (3) años, posterior al inicio de las medidas establecidas para el levantamiento de veda. El contenido de los informes debe como mínimo reportar:

**4.7.1** Respecto a la medida de “Rescate, traslado y reubicación”, se deberá reportar los avances del proceso incluyendo la siguiente información:

- a. Relación de las nuevas especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que hayan sido encontradas durante el desarrollo de las actividades del proyecto y que no hayan sido reportadas en los documentos técnicos de solicitud de levantamiento de veda, soportadas con la certificación de determinación taxonómica, material fotográfico y hábito de crecimiento.*
- b. Actualización y mejoramiento en el nivel de detalle en la determinación taxonómica de todos los especímenes vasculares y no vasculares que se reportan a nivel de género, familia e indeterminados, soportada con la certificación de la determinación realizada por un herbario.*
- c. Relación de los individuos forófitos intervenidos con el listado de las especies encontradas.*
- d. Relación de la cantidad de individuos reubicados y los individuos forófitos donde fueron establecidos, con un sistema de marcaje dentro del área de reubicación que permita hacer el respectivo seguimiento.*
- e. Análisis del seguimiento de los indicadores*
- f. Presentar un análisis de la sobrevivencia en respuesta adaptativa de los individuos trasladados.*
- g. En caso de mortalidad deberá indicarse el porcentaje por especie según el nivel de identificación al que se pudo llegar, y documentar las posibles causas y las medidas a tomar para compensar.*

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

- h. Reportar las actividades de manejo adaptativo y mantenimiento aplicadas para propender la supervivencia de los individuos reubicados de los diferentes grupos.*
- i. Presentar cartografía con escala de salida gráfica entre 1:1.000 a 1:10.000 en el que se indique la localización y delimitación del área o áreas donde se adelantarán las medidas de manejo, las unidades de cobertura vegetal, y cuerpos de agua, acompañado del correspondiente archivo shape file.*
- j. Registro fotográfico y soportes de verificación del desarrollo de las actividades.*
- k. Anexar copia de la(s) comunicación(es) con las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, destinada(s) a la selección del (las) área(s) donde se adelantarán las medidas de manejo propuestas.*

**4.7.2.** *Para el seguimiento a la medida de manejo concernientes a la "rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de hábitat de la flora epífita no vascular", en los informes de seguimiento se deberá incluir como mínimo la siguiente información:*

- a. Polígono georeferenciado de las áreas.*
- b. Superficie plantada con sus fechas.*
- c. Avances a la fecha de los arreglos florísticos establecidos, de acuerdo a la vegetación existente en el área seleccionada y su estado con respecto al grado de disturbio que está presente.*
- d. Número de individuos plantados, indicando nombre científico y familia y su clasificación en especie nativas y/o potencial forófito.*
- e. Procedencia del material vegetal a emplear*
- f. Análisis de crecimiento de los individuos establecidos (alturas y diámetros).*
- g. Reporte del estado fitosanitario.*
- h. Seguimiento de indicadores de supervivencia. En el caso de registrar mortalidad, se debe documentar las causas y describir las acciones correctivas.*
- i. Actividades de mantenimiento programadas y realizadas.*
- j. Registro fotográfico.*
- k. Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000 de la localización y delimitación del predio donde se realizarán las acciones de enriquecimiento, incluyendo las coberturas y acompañado del correspondiente archivo digital Shape.*
- l. Descripción de eficiencia y eficacia de las medidas de manejo.*
- m. Anexar copia de la(s) comunicación(es) con la Corporaciones Autónomas Regionales competentes, destinada(s) a la selección del (las) área(s) donde se adelantarán las medidas de manejo propuestas*

**4.7.3.** *Para el seguimiento de las medidas de manejo relacionadas con los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, se deberá:*

- a. Reportar la cantidad de individuos rescatados, lugar de reubicación, condición fitosanitaria y datos dasométricos.*
- b. Reportar la ubicación de cada uno de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae plantados como reposición, y su evolución tanto si fueron plantados dentro de los arreglos florísticos propuestos o ubicados en otros sitios.*
- c. Presentar un análisis de la sobrevivencia de los individuos trasladados.*
- d. En caso de mortalidad deberá indicarse el porcentaje por especie y documentar las posibles causas y las medidas a tomar para compensar.*
- e. Análisis del estado de los indicadores de desarrollo como altura, DAP, estado fitosanitario, número de frondas.*
- f. Reportar las actividades de manejo adaptativo y mantenimiento aplicadas para propender la supervivencia de los individuos reubicados y plantados por reposición.*
- g. Registro fotográfico y soportes de verificación del desarrollo de las actividades.*
- h. Presentar coordenadas de ubicación de los individuos plantados y traslados de helechos arbóreos, acompañado de su respectivo shape.*

**4.7.4.** *Para la acción denominada "Mecanismos y estrategias participativas", se deberá incluir en los informes de seguimiento, como mínimo la siguiente información:*

- a. Descripción de las actividades de divulgación y capacitación adelantadas, con los respectivos soportes y registro fotográfico.*

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

- b. Análisis del estado de los indicadores frente a los resultados esperados.*
- c. Anexo de las cartillas y/o herramientas lúdicas a utilizar.*

**4.8.** *Se deberá presentar un (1) informe que consolide los resultados y análisis de la información reportada en cumplimiento de los actos administrativos vigentes, en el cuál se deberán:*

- a. Compilar los resultados y análisis de todas las acciones desarrolladas en cumplimiento de las medidas establecidas, con el respectivo análisis de la efectividad de la medida implementada.*
- b. Realizar una caracterización de epífitas no vasculares dentro del área en rehabilitación ecológica, considerando un análisis comparativo con los datos iniciales del área de intervención del proyecto.*
- c. Presentar los indicadores de seguimiento y monitoreo que permita establecer el porcentaje de colonización que presenten musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, sobre los árboles y otros hábitos establecidos, comparado con los datos iniciales caracterizados del área de traslado y de rehabilitación ecológica.*
- d. Describir cualitativamente la eficiencia de las medidas de manejo realizadas teniendo en cuenta los resultados encontrados en el tiempo de seguimiento.*
- e. Presentar las evidencias de los mecanismos realizados para asegurar la permanencia de las medidas de manejo establecidas como acuerdos, convenios, entre otros.*
- f. Soportes del registro ante las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, de las plantaciones forestales, cerca viva, barreras rompevientos, de sombríos de finalidad protectora o protectora – productora, que se realicen en el proceso de rehabilitación.”*

## **CONSIDERACIONES JURÍDICAS**

Que de conformidad con los artículos 8, 79, 80 y el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política de Colombia, es obligación del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines, así como también, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, la conservación, restauración o sustitución de los mismos, con el fin de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, garantizando así, el derecho a gozar de un ambiente sano, e igualmente, cooperará a su vez con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas; por ello es claro, que el Estado y las personas tienen la obligación de proteger las riquezas naturales de la Nación.

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 de igual manera, el artículo 240 del decreto en comento, establece que, en la comercialización de productos forestales, la administración ostenta la facultad de *“Establecer vedas y limitaciones al uso de especies forestales, de acuerdo con sus características, existencias y situación de los mercados”*.

Que teniendo en cuenta lo anterior, 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”.*

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

*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.*

Que igualmente, el INDERENA a través de la Resolución No. 0801 de 1977, estableció:

*“ARTÍCULO PRIMERO: Para los efectos de los artículos 3o y 43o del Acuerdo No. 38 de 1973, declárese planta protegida el (sic) helecho arborecente denominado comúnmente “Helecho Macho”, “Palma Boba”, ó “Palma Helecho”, clasificado bajo las familias CYATHEACEAE y DICKSONIACEAE, con los siguientes géneros: Dicksonia, Alsophila, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris.*

*ARTÍCULO SEGUNDO: Establecese (sic) veda permanente en todo el territorio nacional para el aprovechamiento, comercialización y movilización de la planta y sus productos; a que se refiere el artículo anterior (...).”*

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 evaluados los documentos que reposan en el expediente ATV 0244, y acorde con el Concepto Técnico No. 0238 del 03 de agosto de 2016, emitido por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se concluye que, la información presentada por la ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, es suficiente para levantar parcialmente la veda de doscientos ochenta y ocho (288) individuos arbóreos de las especies *Cyathea poeppigii*, *Cyathea suprastrigosa*, *Cyathea tryonorum*, *Cyathea fulva*, *Cyathea lechleri*, *Cyathea caracasana*, *Sphaeropteris quindiuensis*, *Dicksonia sellowiana*, *Alsophila erinacea*, *Cyathea brunnescens*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea fulva*, *Cyathea meridensis*, *Cyathea squamipes*, *Cyathea tryonorum*, *Sphaeropteris quindiuensis* y *Dicksonia gigantea*, y de la especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que se afectarán con la remoción de la cobertura vegetal específicamente en las “cinco zonas de perforación exploratoria” y en “la zona de implementación del campo geotérmico y su línea de conexión”, contenidas en el proyecto “Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz”, ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas.

Que por ende, esta entidad procederá a levantar de manera parcial la veda y establecerá las medidas de manejo para conservar las especies de flora silvestre citadas, así como, los tiempos de entrega de los informes de seguimiento y monitoreo de las mismas, acorde con lo señalado en los conceptos técnicos que evaluaron la solicitud y la información adicional, los cuales serán de estricto cumplimiento por parte de la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4.

Que por otra parte, las obligaciones derivadas del presente acto administrativo y los que se deriven del mismo, así como, los requerimientos formulados en razón del seguimiento ambiental, respecto de las competencias que ostenta la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, serán de obligatorio cumplimiento, una vez estos queden en firme y ejecutoriados. Por lo que, su inobservancia, dará lugar al inicio del respectivo procedimiento sancionatorio ambiental, tal y como lo establece la Ley 1333 del 21 de julio de 2009.

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.

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

Que el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011, establece 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 N°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" se señaló como función 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.

En mérito de lo expuesto;

**R E S U E L V E**

**Artículo 1.** – Levantar de manera parcial la veda de doscientos ochenta y ocho (288) individuos de las especies *Alsophila erinacea*, *Cyathea poeppigii*, *Cyathea suprastrigosa*, *Cyathea tryonorum*, *Cyathea fulva*, *Cyathea lechleri*, *Cyathea caracasana*, *Cyathea brunnescens*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea meridensis*, *Cyathea squamipes*, *Sphaeropteris quindiuensis*, *Dicksonia sellowiana* y *Dicksonia gigantea*, que se afectarán con la remoción de la cobertura vegetal en las "cinco zonas de perforación exploratoria" y "la zona de implementación del campo geotérmico y su línea de conexión", en desarrollo del proyecto "Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz", ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas, de acuerdo con el inventario presentado, por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, el cual determinó la ubicación de los individuos en las siguientes coordenadas:

**Tabla No. 1 Zona para la perforación exploratoria correspondiente a 30 hectáreas (ha)**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
1	849.373	1.034.657	43	849.320	1.034.464	85	848.843	1.034.318
2	849.373	1.034.657	44	849.320	1.034.466	86	848.844	1.034.316
3	849.376	1.034.658	45	849.320	1.034.483	87	848.844	1.034.332
4	849.376	1.034.658	46	849.316	1.034.490	88	848.830	1.034.334
5	849.370	1.034.661	47	849.316	1.034.490	89	848.827	1.034.336
6	849.370	1.034.661	48	849.326	1.034.497	90	848.849	1.034.344
7	849.329	1.034.652	49	849.326	1.034.497	91	848.850	1.034.339
8	849.313	1.034.655	50	849.422	1.034.536	92	848.851	1.034.340
9	849.323	1.034.652	51	849.422	1.034.530	93	848.860	1.034.334
10	849.315	1.034.649	52	849.415	1.034.524	94	848.862	1.034.333
11	849.315	1.034.642	53	849.420	1.034.518	95	850.062	1.034.485
12	849.311	1.034.646	54	849.418	1.034.513	96	850.028	1.034.476
13	849.307	1.034.659	55	849.419	1.034.510	97	850.026	1.034.484
14	849.310	1.034.662	56	849.418	1.034.510	98	850.026	1.034.484
15	849.279	1.034.633	57	849.432	1.034.506	99	850.059	1.034.455
16	849.295	1.034.615	58	849.423	1.034.507	100	850.040	1.034.460
17	849.273	1.034.598	59	849.423	1.034.507	101	850.044	1.034.454

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
18	849.293	1.034.599	60	849.430	1.034.505	102	850.046	1.034.447
19	849.282	1.034.590	61	849.429	1.034.510	103	850.054	1.034.452
20	849.301	1.034.676	62	849.429	1.034.510	104	850.046	1.034.447
21	849.307	1.034.677	63	849.429	1.034.510	105	850.054	1.034.448
22	849.301	1.034.677	64	849.429	1.034.510	106	850.070	1.034.377
23	849.299	1.034.662	65	849.429	1.034.510	107	850.108	1.034.397
24	849.238	1.034.672	66	849.328	1.034.490	108	850.108	1.034.397
25	849.084	1.034.675	67	849.368	1.034.518	109	850.105	1.034.399
26	849.284	1.034.675	68	848.949	1.034.157	110	850.105	1.034.399
27	849.295	1.034.592	69	848.945	1.034.559	111	850.104	1.034.389
28	849.300	1.034.586	70	848.957	1.034.173	112	850.104	1.034.389
29	849.331	1.034.554	71	848.956	1.034.174	113	850.104	1.034.389
30	849.358	1.034.544	72	848.939	1.034.173	114	850.107	1.034.390
31	849.391	1.034.543	73	848.948	1.034.174	115	850.102	1.034.406
32	849.391	1.034.543	74	848.837	1.034.305	116	850.102	1.034.406
33	849.398	1.034.537	75	848.827	1.034.310	117	850.102	1.034.406
34	849.399	1.034.526	76	848.829	1.034.307	118	850.109	1.034.406
35	849.417	1.034.524	77	848.844	1.034.304	119	850.114	1.034.398
36	849.417	1.034.545	78	848.849	1.034.309	120	850.122	1.034.407
37	849.417	1.034.545	79	848.849	1.034.313	121	850.122	1.034.407
38	849.415	1.034.540	80	848.855	1.034.305	122	850.127	1.034.432
39	849.415	1.034.540	81	848.863	1.034.303	123	850.118	1.034.496
40	849.364	1.034.374	82	848.852	1.034.319	124	850.108	1.034.505
41	849.364	1.034.372	83	848.849	1.034.322	125	850.034	1.034.506
42	849.389	1.034.482	84	848.845	1.034.317	126	850.044	1.034.514

**Tabla No. 2 Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha).**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
1	844.523	1.038.838	55	842.725	1.041.254	109	843.694	1.043.718
2	844.518	1.038.837	56	842.713	1.041.250	110	843.695	1.043.718
3	844.518	1.038.834	57	842.721	1.041.247	111	844.736	1.044.298
4	844.512	1.038.833	58	842.718	1.041.249	112	844.737	1.044.296
5	844.513	1.038.846	59	842.714	1.041.244	113	844.739	1.044.296
6	844.514	1.038.847	60	843.237	1.039.927	114	844.732	1.044.303
7	844.093	1.039.259	61	843.231	1.039.930	115	844.733	1.044.303
8	844.113	1.039.255	62	842.721	1.041.231	116	844.738	1.044.297
9	844.126	1.039.236	63	842.982	1.040.328	117	844.747	1.044.358
10	844.185	1.039.223	64	842.984	1.040.327	118	844.742	1.044.347
11	843.767	1.039.515	65	842.943	1.040.327	119	846.216	1.046.224
12	842.980	1.040.250	66	842.945	1.040.326	120	846.567	1.046.689
13	842.983	1.040.252	67	843.054	1.042.849	121	846.567	1.046.684
14	843.009	1.040.263	68	843.056	1.042.851	122	846.597	1.046.724
15	842.995	1.040.251	69	843.062	1.042.833	123	846.644	1.046.771
16	842.991	1.040.227	70	843.063	1.042.833	124	846.645	1.046.774
17	842.995	1.040.243	71	843.062	1.042.832	125	846.641	1.046.777
18	843.007	1.040.237	72	843.034	1.042.841	126	846.657	1.046.767
19	843.008	1.040.236	73	843.043	1.042.844	127	846.653	1.046.796
20	842.980	1.040.278	74	843.020	1.042.843	128	846.657	1.046.814
21	842.993	1.040.266	75	842.748	1.042.238	129	846.657	1.046.808

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y	N°	Coord X	Coord Y
22	842.981	1.040.264	76	842.748	1.042.265	130	846.280	1.046.316
23	842.992	1.040.251	77	842.747	1.042.641	131	846.293	1.046.341
24	842.987	1.040.246	78	842.995	1.042.842	132	846.290	1.046.341
25	843.417	1.039.759	79	843.003	1.042.836	133	846.284	1.046.337
26	843.415	1.039.766	80	842.999	1.042.833	134	845.814	1.045.700
27	843.395	1.039.791	81	842.993	1.042.816	135	845.795	1.045.681
28	843.384	1.039.781	82	843.005	1.042.852	136	845.304	1.045.004
29	843.388	1.039.808	83	843.006	1.042.853	137	845.301	1.045.007
30	843.387	1.039.808	84	843.385	1.043.298	138	845.246	1.044.966
31	843.384	1.039.810	85	843.386	1.043.299	139	845.255	1.044.964
32	843.378	1.039.817	86	843.384	1.043.298	140	845.250	1.044.968
33	843.377	1.039.816	87	843.383	1.043.299	141	845.244	1.044.969
34	843.323	1.039.846	88	843.384	1.043.305	142	845.249	1.044.966
35	843.303	1.039.844	89	843.383	1.043.305	143	845.280	1.044.985
36	843.298	1.039.845	90	843.381	1.043.302	144	842.956	1.043.607
37	843.297	1.039.846	91	843.378	1.043.300	145	845.289	1.044.975
38	843.310	1.039.851	92	842.982	1.040.328	146	845.279	1.044.975
39	843.301	1.039.862	93	842.984	1.040.335	147	843.063	1.042.844
40	843.300	1.039.845	94	842.985	1.040.335	148	843.062	1.042.844
41	843.302	1.039.868	95	842.998	1.040.238	149	843.061	1.042.843
42	843.294	1.039.875	96	842.997	1.040.238	150	843.401	1.043.317
43	843.288	1.039.879	97	843.405	1.043.308	151	845.637	1.045.524
44	843.286	1.039.871	98	843.406	1.043.329	152	845.638	1.045.524
45	843.279	1.039.873	99	843.395	1.043.327	153	845.639	1.045.524
46	843.292	1.039.880	100	843.398	1.043.330	154	845.640	1.045.524
47	843.250	1.039.875	101	843.395	1.043.337	155	845.220	1.044.947
48	843.278	1.039.869	102	843.415	1.043.295	156	845.219	1.044.948
49	843.270	1.039.860	103	843.395	1.043.325	157	845.219	1.044.950
50	843.271	1.039.850	104	843.390	1.043.330	158	845.218	1.044.950
51	843.330	1.039.811	105	843.414	1.043.295	159	846.249	1.046.275
52	843.332	1.039.812	106	843.409	1.043.301	160	846.260	1.046.278
53	843.340	1.039.813	107	843.417	1.043.309	161	843.694	1.043.718
54	843.351	1.039.815	108	843.419	1.043.319	162	843.695	1.043.718

**Artículo 2.-** Levantar de manera parcial la veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de Orquídeas, Bromelias, Musgos, Líquenes, Anthoceros y Hepáticas, que se afectarán con la remoción de la cobertura vegetal en las “cinco zonas de perforación exploratoria” y “la zona de implementación del campo geotérmico y su línea de conexión”, en desarrollo del proyecto “Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruiz”, ubicado en los municipios de Casablanca y Herveo del departamento del Tolima y Villamaría del departamento de Caldas, de acuerdo con la caracterización presentada por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, el cual determinó la presencia de las siguientes especies:

**Tabla No. 3 Orquídeas y Bromelias presentes en las zonas de perforación exploratoria, correspondiente a 30 hectáreas (ha)**

Familia	Especie
Bromeliaceae	<i>Guzmania sp.</i>
	<i>Racinaea michelii</i>
	<i>Racinaea spiculosa</i>
	<i>Racinaea tetrantha</i>
	<i>Tillandsia complanata</i>

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

Familia	Especie
	<i>Tillandsia fendleri</i>
	<i>Tillandsia pastensis</i>
	<i>Tillandsia tovarensis</i>
	<i>Tillandsia turneri</i>
	<i>Vriesea sp.</i>
	<i>Vriesea tequendamae</i>
Orchidaceae	<i>Comparettia falcata</i>
	<i>Crocodelanthe pulchella</i>
	<i>Cyrtochilum cimiciferum</i>
	<i>Epidendrum aff. ruizianum</i>
	<i>Epidendrum decurvisflorum</i>
	<i>Epidendrum excisum</i>
	<i>Epidendrum restrepoanum</i>
	<i>Epidendrum sp.</i>
	Orquidaceae 1.
	<i>Masdevallia amanda</i>
	<i>Maxillaria aggregata</i>
	<i>Maxillaria sp.</i>
	<i>Oncidium dactyliferum</i>
	<i>Oncidium sp.</i>
	<i>Pleurothallis sicaria</i>
	<i>Pleurothallis strobilifera</i>
<i>Stelis alba</i>	
<i>Stelis gracilis</i>	

Tabla No. 4 Musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes presentes en las zonas de perforación exploratoria, correspondiente a 30 hectáreas (ha)

Grupo	Especie	Grupo	Especie
Musgos	<i>Sanionia uncinata</i>	Musgos	<i>Aptychella prolifera</i>
	<i>Leiomela bartramioides</i>		<i>Sematophyllum cuspidiferum</i>
	<i>Aereolindigia capillacea</i>		<i>Sematophyllum napoanum</i>
	<i>Brachytécium occidentale</i>		<i>Thuidium peruvianum</i>
	<i>Brachythecium sp</i>		Anthoceros
	<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Riccardia sp</i>	
	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	<i>Calypogeia sp</i>	
	<i>Bryum capillare</i>	<i>Cephalozia sp</i>	
	<i>Bryum dichotomum</i>	<i>Frullania sp</i>	
	<i>Bryum sp.</i>	<i>Frullania sp3</i>	
	<i>Daltonia longifolia.</i>	<i>Frullania sphaerocephala</i>	
	<i>Leskeodon andicola</i>	<i>Frullania standaertii</i>	
	<i>Leskeodon elongatus</i>	<i>Heteroscyphus sp</i>	
	<i>Campylopus anderssonii</i>	<i>Anoplolejeunea conferta</i>	
	<i>Campylopus jamesonii</i>	<i>Depranolejeunea sp</i>	
	<i>Campylopus pittori</i>	<i>Lejeunea sp1</i>	
	<i>Campylopus sp</i>	<i>Lejeunea sp2</i>	
	<i>Campylopus trivialis</i>	<i>Lejeunea sp3</i>	
	<i>Dicranella hilariana</i>	<i>Macrolejeunea sp</i>	
	<i>Pilopogon guadeloupensis</i>	<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	
	<i>Fissidens asplenoides</i>	<i>Mastigolejeunea sp</i>	
	<i>Fissidens intermedius</i>	<i>Arachniopsis diacantha</i>	
	<i>Fissidens pellucidus</i>	<i>Bazzania sp</i>	
	<i>Fissidens perfalcatus</i>	<i>Lepidozia sp</i>	
	<i>Fissidens serratus</i>	<i>Telaranea nematodea</i>	
	<i>Fissidens steeri</i>	<i>Lophocolea bidentata</i>	
	<i>Fissidens wallisii</i>	<i>Lophocolea muricata</i>	
	<i>Fissidens weirii var. weirii</i>	<i>Lophocolea sp</i>	
	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	<i>Dumortiera hirsuta</i>	
	<i>Ctenidium malacodes</i>	<i>Metzgeria mexicana</i>	
	<i>Mittenothamnium reptans</i>	<i>Metzgeria sp</i>	
	<i>Vesicularia vesicularis var. rutilans</i>	<i>Monoclea gottschei</i>	
<i>Leucomium strumosum</i>	<i>Symphyogyna sp</i>		
<i>Rhynchostegiopsis tunguraguana</i>	<i>Plagiochila sp</i>		
<i>Meteoridium remotifolium</i>	<i>Plagiochila sp1</i>		
<i>Squamidium leucotrichum</i>	<i>Plagiochila sp2</i>		
<i>Neckera chilensis</i>	<i>Plagiochila sp3</i>		
		Hepática	

**“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”**

Grupo	Especie	Grupo	Especie
	<i>Neckera scabridens</i>		<i>Radula sp</i>
	<i>Porotrichum expansum</i>		<i>Trichocolea sp</i>
	<i>Porotrichum Korthalsianum</i>		<i>Cryptothecia sp</i>
	<i>Porotrichum lindigii</i>		<i>Herpothallon singulare</i>
	<i>Thamnyobryum fasciculatum</i>		<i>Heterodermia vulgaris</i>
	<i>Macromitrium longifolium</i>		<i>Dictyonema glabratum</i>
	<i>Zygodon campylophyllus</i>		<i>Chrysothrix sp</i>
	<i>Zygodon reinwardtii</i>		<i>Cladonia coccifera</i>
	<i>Cyclodictyon albicans</i>		<i>Phaeographis sp</i>
	<i>Cyclodictyon rubrisetum</i>		<i>Sticta sp</i>
	<i>Lepidopilum brevipes</i>		<i>Everniastrum sp.</i>
	<i>Lepidopilum longifolium</i>	Líquenes	<i>Hypotrachyna bogotensis</i>
	<i>Trachyxiphium glanduliferum</i>		<i>Hypotrachyna imbricatula</i>
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>		<i>Usnea columbiana</i>
	<i>Trachyxiphium steerei</i>		<i>Parmotrema conferendum</i>
	<i>Dydimodon icmadophylus</i>		<i>Usnea rubicunda</i>
	<i>Leptodontium flexifolium</i>		<i>Usnea australis</i>
	<i>Pseudocrossidium sp</i>		<i>Heterodermia leucomeios</i>
	<i>Trichostomum tenuirostris</i>		<i>Stereocaulon ramulosum</i>
	<i>Prionodon densus</i>		<i>Teloschistes sp</i>
	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>		<i>Porina mastoidea</i>

**Tabla No. 5 Orquídeas y Bromelias presentes en la zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha).**

Familia	Especie
Bromeliaceae	<i>Racinaea michelii</i>
	<i>Tillandsia biflora</i>
	<i>Tillandsia complanata</i>
	<i>Tillandsia fendleri</i>
	<i>Tillandsia pastensis</i>
	<i>Tillandsia sp</i>
	<i>Vriesea tequendamae</i>
Orchidaceae	<i>Acianthera chamensis</i>
	<i>Comparettia falcata</i>
	<i>Cyrtochilum camiciferum</i>
	<i>Elleanthus cf lancifolius</i>
	<i>Epidendrum aff lacustre</i>
	<i>Epidendrum excisum</i>
	<i>Epidendrum geminiflorum</i>
	<i>Epidendrum ionodesme</i>
	<i>Epidendrum schneideri</i>
	<i>Epidendrum sp</i>
	<i>Masdevallia amanda</i>
	<i>Masdevallia picturata</i>
	<i>Ornithocephalus sp</i>
	<i>Pleurothallis strobilifera</i>
	<i>Restrepiopsis microptera</i>
	<i>Specklinia acuminata</i>
	<i>Stelis minimiflora</i>
<i>Stelis sp</i>	
<i>Xyloбуim sp</i>	

**Tablas No. 6 Musgos, hepáticas y líquenes presentes en la zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha).**

Grupos	Especie	Grupos	Especie
Musgos	<i>Bartramia longifolia</i>	Hepáticas	<i>Lejeunea sp1</i>
	<i>Breutelia chrysea</i>		<i>Lejeunea sp2</i>
	<i>Philonotis cf elongata</i>		<i>Lejeunea sp3</i>
	<i>Brachythecium stereopoma</i>		<i>Plagiochila bifaria</i>
	<i>Rhynchostegium serrulatum</i>		<i>Plagiochila sp</i>
	<i>Squamidium leucotrichum</i>		<i>Plagiochila sp1</i>
	<i>Squamidium nigricans</i>		<i>Plagiochila sp2</i>
	<i>Fissidens crispus</i>		<i>Plagiochila sp3</i>
	<i>Fissidens elegans</i>		
	<i>Isopterygium tenerum</i>	Líquenes	<i>Arthonia sp</i>
	<i>Mittenothamnium reptans</i>		<i>Cryptothecia aleurocarpa</i>
	<i>Macromitrium longifolium</i>		<i>Cryptothecia aieurocarpa</i>
	<i>Meteoridium remotifolium</i>		<i>Cryptothecia sp</i>
	<i>Neckera sp</i>		<i>Indeterminada 1</i>
			<i>Dictyonema glabratum</i>

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

	<i>Porotrichodendron lindigii</i>	<i>Cladonia cf coccifera</i>
	<i>Porotrichum longirostre</i>	<i>Coenogonium lepreiuri</i>
	<i>Porotrichum mutabile</i>	<i>Coenogonium pyrophthalmum</i>
	<i>Orthotrichum sp</i>	<i>Collema sp</i>
	<i>Cyclodictyon albicans</i>	<i>Dyplolabia sp</i>
	<i>Cyclodictyon roridum</i>	<i>Graphis sp</i>
	<i>Lepidopilum scabrisetum</i>	<i>Phaeographis haematites</i>
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i>	<i>Phaeographis sp</i>
	<i>Plagiothecium novogranatense</i>	<i>Sticta sp</i>
	<i>Pogonatum perichaetiale</i>	<i>Hypotrachyna endochlora</i>
	<i>Tortula sp</i>	<i>Hypotrachyna laevigata</i>
	<i>Pterobryon densum</i>	<i>Parmotrema tinctorum</i>
	<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	<i>Usnea columbiana</i>
Hepáticas	<i>Isotachis serrulata</i>	<i>Usnea rubicunda</i>
	<i>Fuscocephaloziaopsis crassifolia</i>	<i>Pertusaria sp</i>
	<i>Frullania obscura</i>	<i>Dirinaria sp</i>
	<i>Frullaria sp</i>	<i>Heterodermia hypoleuca</i>
	<i>Acanthocoleus aberrans</i>	<i>Heterodermia sp</i>
	<i>Dicranolejeunea axillaris</i>	<i>Hyperphyscia confusa</i>
	<i>Lejeunea flava</i>	<i>Lecanora sp</i>
	<i>Lejeunea laetevirens</i>	<i>Physcia sp</i>
	<i>Lejeunea pterigonia</i>	<i>Ramalina cf celastri</i>
	<i>Lejeunea raddiana</i>	<i>Ramalina cochlearis</i>
	<i>Lejeunea sp</i>	<i>Teloschistes flavicans</i>

**Parágrafo.-** El levantamiento parcial de veda de las especies anteriormente señaladas, se realiza para las zonas de perforación exploratoria, correspondiente a 30 hectáreas (ha) y la zona para la implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha), cuyos polígonos a intervenir en el proyecto "Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz", están delimitados por las siguientes coordenadas:

**Tabla No. 7 Zonas para perforación exploratoria correspondiente a 30 hectáreas (ha)**

Plataforma	Nro.	X	Y	Plataforma	Nro.	X	Y
1	1	848.605	1.034.329	8	1	859.343	1.039.271
	2	848.721	1.034.438		2	859.365	1.039.531
	3	849.000	1.034.200		3	859.630	1.039.560
	4	849.085	1.034.322		4	859.872	1.039.244
	5	849.297	1.034.375		5	860.049	1.038.827
	6	849.202	1.034.760		6	859.964	1.038.645
	7	849.296	1.034.825		7	859.995	1.038.472
	8	849.963	1.034.502		8	859.910	1.038.457
	9	850.001	1.034.568		9	859.852	1.038.656
	10	850.082	1.034.588		10	859.940	1.038.854
	11	850.193	1.034.306		11	859.852	1.038.997
	12	850.072	1.034.263		12	859.774	1.039.204
	13	849.390	1.034.599		13	859.543	1.039.414
	14	849.441	1.034.234		14	859.426	1.039.248
	15	849.179	1.034.198		1	867.171	1.039.756
	16	848.893	1.034.011		2	867.321	1.039.688
4	1	853.321	1.032.817	3	867.219	1.039.484	
	2	853.358	1.032.757	4	867.260	1.039.402	
	3	853.239	1.032.666	5	867.158	1.039.326	
	4	853.065	1.032.731	6	867.204	1.039.197	
	5	853.112	1.032.637	7	867.117	1.039.157	
	6	853.075	1.032.565	8	867.059	1.039.221	
	7	853.170	1.032.456	9	867.044	1.039.104	
	8	853.224	1.032.497	10	866.945	1.039.117	
	9	853.426	1.032.221	11	866.987	1.039.319	
	10	853.300	1.032.123	12	867.087	1.039.310	
	11	852.980	1.032.538	13	867.129	1.039.420	
	12	853.038	1.032.648	14	867.076	1.039.505	
	13	852.966	1.032.746	15	867.090	1.039.658	
	14	853.029	1.032.810				
5	1	854.380	1.029.183				
	2	854.443	1.029.089				
	3	854.329	1.028.823				
	4	854.215	1.028.883				
	5	854.213	1.029.008				
	6	854.316	1.029.074				

"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"

**Tabla No. 8 Zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)**

FID	X	Y	FID	X	Y	FID	X	Y
0	848.748	1.033.904	49	850.134	1.034.334	98	844.488	1.038.851
1	848.544	1.034.238	50	849.899	1.034.419	99	844.142	1.039.143
2	848.225	1.034.219	51	850.011	1.034.375	100	843.760	1.039.464
3	847.979	1.034.122	52	848.360	1.034.370	101	843.379	1.039.786
4	847.840	1.034.191	53	849.239	1.034.345	102	843.004	1.040.112
5	847.779	1.034.538	54	849.097	1.034.309	103	842.874	1.040.594
6	847.501	1.034.710	55	849.386	1.034.380	104	842.744	1.041.076
7	847.782	1.034.647	56	849.601	1.034.464	105	842.712	1.041.565
8	847.902	1.034.241	57	849.510	1.034.626	106	842.729	1.041.534
9	848.221	1.034.277	58	849.247	1.034.756	107	842.773	1.041.046
10	848.413	1.034.502	59	849.432	1.034.938	108	842.903	1.040.564
11	848.631	1.034.227	60	849.184	1.035.371	109	843.047	1.040.091
12	848.967	1.034.067	61	848.936	1.035.804	110	843.429	1.039.770
13	848.771	1.034.095	62	848.689	1.036.238	111	843.811	1.039.448
14	848.367	1.034.360	63	848.354	1.036.575	112	844.192	1.039.126
15	848.419	1.034.351	64	847.898	1.036.778	113	844.512	1.038.857
16	848.817	1.034.069	65	847.443	1.036.982	114	842.762	1.041.817
17	848.883	1.033.958	66	846.987	1.037.185	115	842.792	1.042.243
18	849.088	1.033.664	67	846.531	1.037.389	116	842.778	1.041.952
19	849.228	1.033.924	68	846.076	1.037.592	117	842.778	1.042.121
20	849.188	1.034.299	69	846.382	1.037.477	118	842.819	1.042.471
21	849.071	1.034.098	70	846.838	1.037.274	119	842.995	1.042.866
22	849.002	1.034.125	71	847.293	1.037.070	120	843.311	1.043.252
23	849.130	1.034.248	72	847.749	1.036.867	121	843.627	1.043.638
24	849.279	1.034.317	73	848.205	1.036.663	122	844.031	1.043.910
25	849.317	1.034.239	74	848.614	1.036.408	123	844.486	1.044.113
26	849.211	1.033.751	75	848.862	1.035.975	124	844.838	1.044.449
27	848.956	1.033.600	76	849.109	1.035.542	125	845.142	1.044.845
28	848.814	1.033.847	77	849.357	1.035.108	126	845.203	1.044.891
29	848.758	1.033.887	78	849.426	1.034.672	127	844.899	1.044.495
30	848.962	1.033.906	79	849.688	1.034.619	128	844.571	1.044.129
31	848.975	1.034.010	80	849.756	1.034.535	129	844.115	1.043.926
32	848.884	1.033.998	81	849.361	1.034.373	130	843.690	1.043.683
33	848.804	1.033.998	82	849.375	1.034.460	131	843.374	1.043.297
34	848.728	1.034.094	83	850.180	1.034.384	132	843.058	1.042.911
35	847.857	1.034.138	84	850.296	1.034.536	133	842.845	1.042.521
36	848.699	1.034.128	85	850.327	1.034.393	134	845.514	1.045.327
37	849.027	1.034.145	86	847.877	1.034.402	135	845.715	1.045.558
38	849.076	1.034.246	87	849.856	1.034.577	136	845.695	1.045.564
39	847.849	1.034.142	88	847.830	1.034.562	137	845.998	1.045.960
40	848.669	1.034.191	89	847.782	1.034.599	138	846.302	1.046.356
41	848.552	1.034.284	90	849.376	1.034.602	139	846.606	1.046.752
42	849.139	1.034.289	91	850.053	1.034.522	140	846.791	1.046.960
43	847.862	1.034.241	92	850.053	1.034.564	141	846.487	1.046.564
44	847.868	1.034.237	93	847.696	1.034.602	142	846.183	1.046.168
45	849.386	1.034.317	94	849.208	1.034.901	143	845.880	1.045.772
46	849.288	1.034.298	95	845.604	1.037.937			
47	850.096	1.034.304	96	845.777	1.037.772			
48	849.341	1.034.327	97	845.555	1.037.952			

**Artículo 3.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, deberá presentar en los informes semestrales de seguimiento y monitoreo allegados a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, el reporte de nuevas especies de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas Anthoceros y Líquenes en sus diversos hábitos de crecimiento (epifito, terrestre o rupícola), que sean encontradas durante el desarrollo de las actividades de intervención de la cobertura vegetal, y que no fueron incluidas en el muestreo.

**Parágrafo 1.-** Este reporte se limitará a la entrega del listado de las nuevas especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas Anthoceros y Líquenes, en sus diversos hábitos de crecimiento (epifito, terrestre o rupícola), que incluya identificación taxonómica, abundancias, forófitos u hospederos y las medidas de manejo que se articulen con las señaladas en el presente acto administrativo,

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

por lo que no implicará la solicitud de un nuevo levantamiento de veda de flora silvestre para las especies mencionadas.

**Artículo 4.** – La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, en caso de encontrar en desarrollo del proyecto otro(s) individuo(s) arbóreo(s) de las especies objeto de levantamiento parcial de veda que no haya sido reportado o alguna especie diferente a esta(s) y que se encuentre en las resoluciones No. 316 de 1974 y No. 801 de 1977, o las que sustituyan o modifiquen las mismas, deberá presentar una nueva solicitud de levantamiento parcial de veda ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Artículo 5.** – La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos respecto a las medidas de manejo propuestas por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, para los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, establece lo siguiente:

1. Aceptar el enriquecimiento en relación (1:5), para el aprovechamiento de doscientos ochenta y ocho (288) individuos de las especies *Alsophila erinacea*, *Cyathea poeppigii*, *Cyathea suprastrigosa*, *Cyathea tryonorum*, *Cyathea fulva*, *Cyathea lechleri*, *Cyathea caracasana*, *Cyathea brunnescens*, *Cyathea catacampta*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea meridensis*, *Cyathea squamipes*, *Sphaeropteris quindiuensis*, *Dicksonia sellowiana* y *Dicksonia gigantea*, para la "zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha)" y la "zona para implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)".
2. En el desarrollo de la medida enunciada en el numeral 1, se deberá dar cumplimiento a las siguientes condiciones:
  - a. Para la selección de los sitios donde se adelantaran las medidas de manejo de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, se deberá incluir la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales competentes.
  - b. Realizar el bloqueo y traslado de los individuos brinzales y latizales que se encuentran en las áreas de intervención del proyecto.
  - c. Las áreas escogidas para la reposición, traslado y reubicación, deberán estar en la misma zona de vida y en la medida de lo posible estar en la misma cobertura vegetal del sitio de origen. Estas áreas podrán ser la misma del proceso de rehabilitación si son definidas con antelación.
  - d. El periodo transcurrido para el establecimiento final de los latizales y brinzales rescatados, no debe superar la primera semana del bloqueo y se recomienda preferiblemente el traslado inmediato del individuo, con el fin de disminuir la mortalidad y propiciar una mejor adaptabilidad.
  - e. Generar estrategias de manejo adaptativo de las especies que permitan una sobrevivencia alrededor del 80%, en donde se incluyan acciones tales como el riego especialmente en épocas secas y control de luz.

**Artículo 6.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, debe realizar un proceso de "enriquecimiento vegetal", para el manejo de las epifitas no vasculares, orientado hacia una propuesta de rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de hábitat de la flora epífita no vascular, ubicando especies forófitas nativas, el cual deberá realizarse teniendo en cuenta lo siguiente:

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

1. Aceptar para la “zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha)”, las dos (2) hectáreas propuestas por la sociedad para realizar esta medida, de las cuales, una de ellas debe estar en zonas de vida reportadas por la sociedad como Bosque Pluvial Montano (bp-M) o Subpáramo Pluvial. Además, para la selección de esta área, debe contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas –CORPOCALDAS- y de la Corporación Autónoma Regional del Tolima –CORTOLIMA-.
2. Aceptar para la denominada “zona para la implementación del campo geotérmico y su línea de conexión, correspondiente a 66,58 hectáreas (ha)”, las catorce (14) hectáreas propuestas por la sociedad para realizar esta medida. Además, para la selección de esta área, debe contar con la participación de la Corporación Autónoma Regional de Caldas –CORPOCALDAS-.
3. En el desarrollo de las medidas enunciadas en los numerales 1 y 2, se deberá dar cumplimiento a las siguientes condiciones:
  - a. Presentar las acciones a implementar dentro de la rehabilitación ecológica, las cuales deberán propender por aumentar la densidad y poblamiento de las especies de musgos, líquenes, hepáticas y anthoceros.
  - b. La densidad de siembra deberá corresponder a los objetivos de la rehabilitación y al tipo de cobertura a intervenir.
  - c. El área escogida para llevar a cabo las acciones de rehabilitación ecológica se deben ubicar en áreas con presencia de remanentes de bosque asociadas a la protección de recurso hídrico, preferiblemente localizadas dentro del sistema nacional de áreas protegidas.
  - d. Priorizar en la selección de especies para la rehabilitación, aquellos forófitos reportados en el área de afectación.
  - e. Registrar y monitorear los individuos arbóreos plantados, con el fin de identificar y documentar la colonización y establecimiento de las especies objeto de veda.
  - f. Diseñar las estrategias que garanticen la permanencia de la medida en el tiempo, como acuerdos con los propietarios, cerramientos, entre otros.
  - g. Las medidas para la rehabilitación que se propongan son adicionales y pueden estar armonizadas con las compensaciones que se vienen adelantando en el marco del proyecto, por lo cual podrán ser complementarias a las establecidas en la licencia Ambiental, permisos o instrumentos administrativos de manejo y control ambiental; sin embargo, en ningún caso será posible imputar las compensaciones realizadas en el marco de estas obligaciones con las medidas necesarias e impuestas en el marco del levantamiento de la veda.
  - h. Para todas las actividades dentro de la medida de rehabilitación ecológica, se debe reportar su cronograma de desarrollo de las actividades a realizar en concordancia con el cronograma de ejecución de obra.
  - i. Registrar las plantaciones forestales, cerca viva, barreras rompevientos y sombríos de finalidad protectora o protectora – productora que se realicen en el proceso de rehabilitación de hábitat, ante las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015.

**Artículo 7.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, deberá realizar el rescate, traslado y reubicación de las especies objeto de veda, de conformidad con la medida de manejo presentada dentro del “Subprograma Manejo de la flora amenazada y vedada”, a la cual se le debe incorporar las siguientes medidas:

1. Rescatar, trasladar y reubicar el 100% de los individuos de las especies de orquídeas.
2. Rescatar, trasladar y reubicar el 70% de los individuos de las especies de bromelias.

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

3. Rescatar, trasladar y reubicar el 100% de la cobertura en m<sup>2</sup> o cm<sup>2</sup>, de la especie *Phaeceros laevis*, reportada por la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., en la zona de perforación exploratoria que corresponde a 30 hectáreas (ha) “. En el caso que parte del agregado poblacional se encuentre en el sustrato roca, se deberá retirar el espécimen del sustrato o en la medida de lo posible y únicamente para esta especie específica, si el tamaño de la roca lo permite, se deberá movilizar el sustrato a los sitios dispuestos para el traslado.
4. La selección de las especies para el rescate, traslado y reubicación, deberán estar bajo los criterios de diversidad, fitosanitarios, reproductivos y de senescencia, y acorde al ciclo de vida de las especies.
5. Diseñar e implementar estrategias de manejo adaptativo que incluyan, entre otras, acciones de mantenimiento de las especies luego de la reubicación, tales como, el riego para control en épocas secas y el control de luz.
6. Se deberá propender a la supervivencia de alrededor el 80% de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas, y de alrededor del 60% de las coberturas de las especies y/o agregados poblacionales de musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que sean objeto de rescate, traslado y reubicación.
7. Para el rescate de epífitas, se deberá realizar el ascenso a los hospederos previo a la tala, o en su lugar realizar una tala controlada, en cualquiera de estas opciones se deberá garantizar que el material a rescatar no se pierda. Este se reportará en los informes de seguimiento.
8. Garantizar la no afectación de los forófitos que albergarán los especímenes trasladados, estableciendo porcentajes máximos de reubicación por grupo para cada forófito receptor y de acuerdo con la población epifítica ya existente en el forófito.
9. Marcar y georreferenciar los nuevos hospederos para su posterior ubicación y seguimiento.
10. Marcar y registrar los especímenes reubicados, con el fin de hacer el adecuado monitoreo y seguimiento del traslado y reubicación de las especies objeto de veda.
11. Adelantar la recolección del material de amarre (no biodegradable).
12. Los sitios a seleccionar para llevar a cabo esta medida, deberán presentar:
  - a. Coberturas de bosques riparios y/o de galería asociados a franjas de protección de drenajes, quebradas, preferiblemente en áreas bajo figuras de protección que existan en el área de influencia directa o indirecta del proyecto y en las mismas zonas de vida.
  - b. Características físicas y bióticas de la(s) nueva(s) área(s) similares a las áreas de rescate, preferiblemente con hospederos de las mismas especies de forófito del sitio de extracción.
  - c. Para la selección de los sitios, se deberá incluir la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales competentes.

**Artículo 8.-** Aprobar la acción propuesta por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, denominada “*Mecanismos y estrategias participativas*”.

**Artículo 9.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, antes de iniciar las labores de intervención de aprovechamiento forestal, deberá remitir para la revisión y

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

aprobación por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, lo siguiente:

1. Propuesta del plan de manejo, seguimiento y monitoreo de las actividades concernientes a la medida *"Rescate, traslado y reubicación"*, la cual deberá contener la siguiente información:
  - a. Descripción específica de cada una de las actividades a realizar.
  - b. Indicadores de seguimiento al proceso (índice de supervivencia, estado fitosanitario, vigor o estado de desarrollo del organismo reubicado, entre otros).
  - c. Indicadores de seguimiento al desarrollo tales como la aparición de nuevos individuos, estado reproductivo, floración, fructificación y la presencia de hijos, marchitamiento, presencia de plagas (hongos o insectos).
  - d. Cronograma.
  - e. Descripción del sitio o sitios potenciales donde se realizará el traslado y reubicación de los organismos rescatados, el cual deberá como mínimo contener la siguiente información:
    - I. Justificación técnica de la selección del sitio.
    - II. Localización y área.
    - III. Caracterización de la composición florística y de especies epífitas preexistente.
    - IV. Registros fotográficos.
    - V. Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000, de la ubicación del sitio o sitios potenciales donde se realizará la reubicación, en el cual se deberá incluir coberturas, cuerpos de agua, curvas de nivel, los límites de áreas protegidas declaradas y las márgenes de servidumbre del proyecto.
    - VI. Reportar las acciones tomadas para asegurar la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales competentes.
2. La sociedad deberá remitir un documento que consolide la propuesta concerniente a la rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de hábitat de la flora epífita no vascular, ubicando especies forófitos nativas, la cual deberá tener la siguiente información:
  - a. Localización del área (s) donde se realizarán las acciones de rehabilitación ecológica y la de reposición de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, acompañado de ubicación geográfica, criterios de selección, descripción del estado y tipo de coberturas vegetales existentes.
  - b. Cartografía a escala de salida gráfica entre 1:10.000 a 1:25.000, de la localización y delimitación del área o áreas seleccionadas, acompañado del correspondiente archivo digital Shape.
  - c. Caracterización del ecosistema de referencia y definir el estadio de evolución del área (s) seleccionada (s).
  - d. Presentar el diseño y distancia de siembra de los arreglos florísticos a establecer, acorde con las coberturas vegetales existentes en el área (s) seleccionada (s) y al estadio de evolución al cual se pretende llegar con las medidas.
  - e. Indicar las especies arbóreas y arbustivas nativas a utilizar con nombre científico, nombre común y familia. Estas especies arbóreas o arbustivas se podrán obtener mediante propagación en viveros temporales a partir del rescate de semillas y plántulas en el área de intervención del proyecto.
  - f. Señalar la cantidad de individuos a plantar por especie y su procedencia
  - g. Definir las actividades de mantenimiento de los árboles plantados tanto en la rehabilitación ecológica como en la reposición de individuos de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, por un periodo

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

- de tres años para garantizar la supervivencia del 80% del material vegetal plantado.
- h. Presentar especificaciones técnicas del aislamiento (en los casos que sea necesario).
  - i. Descripción del método de monitoreo e indicadores de seguimiento para el proceso.
  - j. Cronograma de ejecución.
  - k. Presentar indicadores diseñados para el monitorear la colonización y establecimiento de las taxas objeto de levantamiento veda, sobre los arboles existentes y plantados en el área donde se desarrolle la propuesta de restauración.
  - l. Presentar indicadores del seguimiento al desarrollo de los helechos arborescentes establecidos y trasladados.

**Artículo 10.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, deberá informar por escrito a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la fecha de inicio de las actividades de intervención de las especies objeto del levantamiento parcial de veda, con el fin de dar inicio al seguimiento y monitoreo de las actividades de manejo y conservación de las mismas, que se desarrollarán en el proyecto *“Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruiz”*.

**Artículo 11.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, deberá presentar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, informes semestrales de monitoreo y seguimiento de las actividades aprobadas, durante los siguientes tres (3) años, contados a partir del inicio de las actividades y medidas solicitadas en el presente levantamiento parcial de veda, los cuales deberán consolidar la información relevante de los informes anteriores e incluir la siguiente:

1. Respecto a la medida de *“Rescate, traslado y reubicación”*, se deberá reportar los avances del proceso, incluyendo:
  - a. Relación de las nuevas especies de los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, que hayan sido encontradas durante el desarrollo de las actividades del proyecto y que no hayan sido reportadas en los documentos técnicos de solicitud de levantamiento de veda, soportadas con la certificación de determinación taxonómica, material fotográfico y hábito de crecimiento.
  - b. Actualización y mejoramiento en el nivel de detalle, en la determinación taxonómica de todos los especímenes vasculares y no vasculares que se reportan a nivel de género, familia e indeterminados, soportada con la certificación un herbario.
  - c. Relación de los individuos forófitos intervenidos con el listado de las especies encontradas.
  - d. Relación de la cantidad de individuos reubicados y los individuos forófitos donde fueron establecidos, con un sistema de marcaje dentro del área de reubicación que permita hacer el respectivo seguimiento.
  - e. Análisis del seguimiento de los indicadores.
  - f. Presentar un análisis de la sobrevivencia en respuesta adaptativa de los individuos trasladados.
  - g. En caso de mortalidad, deberá indicarse el porcentaje por especie según el nivel de identificación al que se pudo llegar, y documentar las posibles causas y las medidas a tomar para compensar.
  - h. Reportar las actividades de manejo adaptativo y mantenimiento aplicadas para propender la supervivencia de los individuos reubicados de los diferentes grupos.
  - i. Presentar cartografía con escala de salida gráfica entre 1:1.000 a 1:10.000, en el que se indique la localización y delimitación del área o áreas donde se

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

adelantarán las medidas de manejo, las unidades de cobertura vegetal, y cuerpos de agua, acompañado del correspondiente archivo shape file.

- j. Registro fotográfico y soportes de verificación del desarrollo de las actividades.
  - k. Anexar copia de la(s) comunicación(es) con las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, destinada(s) a la selección del (las) área(s) donde se adelantarán las medidas de manejo propuestas.
2. Para el seguimiento de la medida de manejo concerniente a la *“rehabilitación ecológica, con el objeto de recuperar la pérdida de hábitat de la flora epífita no vascular”*; se deberá incluir en los informes la siguiente información:
- a. Polígono georeferenciado de las áreas.
  - b. Superficie plantada con sus fechas.
  - c. Avances a la fecha de los arreglos florísticos establecidos, de acuerdo con la vegetación existente en el área seleccionada y su estado con respecto al grado de disturbio que está presente.
  - d. Número de individuos plantados, indicando nombre científico y familia y su clasificación en especie nativas y/o potencial forófito.
  - e. Procedencia del material vegetal a emplear.
  - f. Análisis de crecimiento de los individuos establecidos (alturas y diámetros).
  - g. Reporte del estado fitosanitario.
  - h. Seguimiento de indicadores de supervivencia. En el caso de registrar mortalidad, se debe documentar las causas y describir las acciones correctivas.
  - i. Actividades de mantenimiento programadas y realizadas.
  - j. Registro fotográfico.
  - k. Presentar cartografía impresa con escala de salida gráfica entre 1:5000 a 1:10000, de la localización y delimitación del predio donde se realizarán las acciones de enriquecimiento, incluyendo las coberturas y acompañado del correspondiente archivo digital Shape.
  - l. Descripción de eficiencia y eficacia de las medidas de manejo.
  - m. Anexar copia de la(s) comunicación(es) con las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, destinada(s) a la selección del (las) área(s) donde se adelantarán las medidas de manejo propuestas.
3. Para el seguimiento de las medidas de manejo relacionadas con los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae, se deberá:
- a. Reportar la cantidad de individuos rescatados, lugar de reubicación, condición fitosanitaria y datos dasométricos.
  - b. Reportar la ubicación de cada uno de los individuos de helechos arbóreos de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae plantados como reposición, y su evolución, tanto si fueron plantados dentro de los arreglos florísticos propuestos o ubicados en otros sitios.
  - c. Presentar un análisis de la sobrevivencia de los individuos trasladados.
  - d. En caso de mortalidad deberá indicarse el porcentaje por especie y documentar las posibles causas y las medidas a tomar para compensar.
  - e. Análisis del estado de los indicadores de desarrollo como altura, DAP, estado fitosanitario, número de frondas.
  - f. Reportar las actividades de manejo adaptativo y mantenimiento aplicadas para propender la supervivencia de los individuos reubicados y plantados por reposición.
  - g. Registro fotográfico y soportes de verificación del desarrollo de las actividades.
  - h. Presentar coordenadas de ubicación de los individuos plantados y traslados de helechos arbóreos, acompañado de su respectivo shape.
4. Para la acción denominada *“Mecanismos y estrategias participativas”*, se deberá incluir en los informes de seguimiento, la siguiente información:

*“Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones”*

- a. Descripción de las actividades de divulgación y capacitación adelantadas, con los respectivos soportes y registro fotográfico.
- b. Análisis del estado de los indicadores frente a los resultados esperados.
- c. Anexo de las cartillas y/o herramientas lúdicas a utilizar.

**Artículo 12.-** La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, al terminar las actividades de seguimiento y monitoreo, deberá presentar un informe final, en el cuál se deberá:

1. Compilar los resultados y análisis de todas las acciones desarrolladas en cumplimiento de las medidas establecidas, con el respectivo análisis de la efectividad de la medida implementada.
2. Realizar una caracterización de epífitas no vasculares dentro del área en rehabilitación ecológica; considerando un análisis comparativo con los datos iniciales del área de intervención del proyecto.
3. Presentar los indicadores de seguimiento y monitoreo que permita establecer el porcentaje de colonización que presenten musgos, hepáticas, anthoceros y líquenes, sobre los árboles y otros hábitos establecidos, comparado con los datos iniciales caracterizados del área de traslado y de rehabilitación ecológica.
4. Describir cualitativamente la eficiencia de las medidas de manejo realizadas teniendo en cuenta los resultados encontrados en el tiempo de seguimiento.
5. Presentar las evidencias de los mecanismos realizados para asegurar la permanencia de las medidas de manejo establecidas como acuerdos, convenios, entre otros.
6. Soportes del registro ante las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, de las plantaciones forestales, cerca viva, barreras rompevientos, de sombríos de finalidad protectora o protectora – productora, que se realicen en el proceso de rehabilitación.

**Artículo 13.** - La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, no podrá intervenir las especies objeto del presente levantamiento parcial de veda, hasta tanto no cuente con la respectiva Licencia Ambiental, permiso o instrumento administrativo de manejo y control ambiental, si hay lugar a ello.

**Artículo 14.** – La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, deberá informar por escrito a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, cualquier modificación a las condiciones del proyecto, que dio origen al levantamiento parcial de veda, para evaluar la necesidad de modificar el presente acto administrativo.

**Artículo 15.** – La sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, una vez terminadas las intervenciones relacionadas con el traslado y reubicación de especies y/o la restauración, deberá retirar y disponer los elementos y materiales sobrantes, de manera que no se altere el paisaje o se genere deterioro ambiental.

**Artículo 16.** – La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, realizará las actividades de seguimiento, control y monitoreo ambiental, y podrá verificar en cualquier momento, el cumplimiento de las obligaciones establecidas, respecto del levantamiento parcial de veda, objeto del presente acto administrativo, de acuerdo con las razones expuestas en la parte motiva del mismo.

**Artículo 17.** – El Incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo, darán lugar a la aplicación del procedimiento sancionatorio ambiental, establecido en la Ley 1333 de 2009, y demás normas que la deroguen, modifiquen o sustituyan, sin perjuicio de las demás acciones jurídicas a que haya lugar ante otras autoridades.

*"Por la cual se efectúa un Levantamiento Parcial de Veda y se toman otras determinaciones"*

**Artículo 18.** – Notificar el presente acto administrativo, a la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., con NIT. 811.000.740-4, 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 19.** – Comunicar el contenido del presente acto administrativo, a la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS – y a la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA-, así como, al Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios, para su conocimiento y fines pertinentes.

**Artículo 20.** – Ordenar la publicación del presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Artículo 21.** – Contra el presente acto administrativo, procede recurso de reposición, 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**

Dada en Bogotá D.C., a los 15 SEP 2016



**TITO GERARDO CALVO SERRATO**

**Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

<b>Proyectó:</b>	Fabián Camilo Olave Méndez / Abogado Contratista DBBSE – MADS. <i>FCM</i>
<b>Revisó Aspectos Técnicos:</b>	John González / Contratista DBBSE-MADS. <i>JG</i>
<b>Revisó:</b>	Luis Francisco Camargo/ Coordinador Grupo GIBRFN.
<b>Expediente:</b>	ATV 0244.
<b>Resolución:</b>	Levantamiento.
<b>Concepto Técnico No.:</b>	238 del 03 de agosto de 2016.
<b>Proyecto:</b>	Geotérmico del Macizo Volcánico del Ruíz
<b>Solicitante:</b>	ISAGEN S.A. E.S.P.