

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 5.2.1 ECOSISTEMAS

#### 5.2.1.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

#### FAUNA



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.



### COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MODIFICACIÓN No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL - RESOLUCIÓN 170/2021 - INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área  
oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva  
Esperanza 500 Kv

UPME 07-2016

TCE-ET2W-GPB00-0003-1

#### Control de Cambios SMAYD

##### FECHA

2/10/2022  
04/10/2022

##### VERSIÓN

V1A  
V1B

##### DESCRIPCIÓN

Inicial  
Ajustada

##### ELABORADO POR:

Equipo Interdisciplinario SMAYD LTDA

##### REVISADO POR:

A. Fajardo

##### APROBADO POR:

A. Fajardo

#### Control de Revisiones TCE

##### FECHA

04/10/2022  
05/10/2022

##### VERSIÓN

V1A  
V1

##### DESCRIPCIÓN

Devuelto con comentarios  
Final

##### ELABORADO POR:

SMAYD LTDA

##### REVISADO POR:

N. Rojas

##### ADMITIDO POR:

TCE SAS. ESP.



## CONTENIDO

<b>5.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>9</b>
5.2	Medio biótico .....	9
5.2.1	Ecosistemas .....	9
5.2.1.1	Ecosistemas terrestres .....	9
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>119</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 5-1. Especies de anfibios con distribución potencial en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	10
<i>Tabla 5-2. Especies de anfibios con distribución probable en el AI biótica de la Modificación No.2.</i>	11
<i>Tabla 5-3. Transectos de muestreo de anfibios y reptiles, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	13
Tabla 5-4 Esfuerzos de muestreo en cada estación de muestreo y bioma para la caracterización de anfibios en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. (hr/h: horas/hombre)	14
<i>Tabla 5-5. Esfuerzo de muestreo de Anfibios en el área de influencia de la Modificación No.2.</i>	14
<i>Tabla 5-6. Representatividad de la caracterización de anfibios (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.</i>	15
<i>Tabla 5-7. Especies de anfibios registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	17
<i>Tabla 5-8. Individuos de anfibios registrados por cobertura en el AI biótica de la Modificación No.2.</i>	17
<i>Tabla 5-9. Diversidad alfa de anfibios en cada cobertura vegetal caracterizada.</i>	21
<i>Tabla 5-10. Especies de reptiles con distribución potencial en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	27
<i>Tabla 5-11. Especies de reptiles con distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, estado de conservación, apéndice CITES y migración.</i>	28
<i>Tabla 5-12. Representatividad de la caracterización de reptiles (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.</i>	30
<i>Tabla 5-13. Especies de reptiles registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	32
<i>Tabla 5-14. Especies de Reptiles registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	34
<i>Tabla 5-15. Diversidad de especies de reptiles en cada cobertura vegetal caracterizada.</i>	36
Tabla 5-16. Especies de mamíferos de distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.	43
Tabla 5-17. Estado de conservación de las especies de mamíferos de distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.	44
<i>Tabla 5-18. Puntos de muestreo de mamíferos en el AI Biótica de la Modificación No. 2</i>	47
Tabla 5-19. Transectos de muestreo de mamíferos, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.	58
Tabla 5-20. Número de trampas, transectos y el esfuerzos de muestreo en el bioma por cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de mamíferos.	59



---

<i>Tabla 5-21. Resultados de representatividad de muestreo de mamíferos con los diferentes estimadores no paramétricos.</i> .....	60
<i>Tabla 5-22. Especies de mamíferos registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2</i> .....	61
<i>Tabla 5-23. Especies de mamíferos registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i> .....	63
<i>Tabla 5-24. Diversidad de especies de mamíferos en cada cobertura vegetal caracterizada.</i> .....	67
<i>Tabla 5-25. Matriz de similitud de las comunidades de mastofauna presentes en cada cobertura natural y artificial Muestreada aplicando el software PAST 3.0.</i> .....	68
<i>Tabla 5-26. Complementariedad de las especies de mamíferos en cada uno de las coberturas, análisis realizado con los datos estandarizados.</i> .....	70
<i>Tabla 5-27. Estratificación de la mastofauna presente en el área de estudio</i> .....	71
<i>Tabla 5-28. Grupos tróficos de las especies de mamíferos registradas en el área de estudio</i> .....	71
<i>Tabla 5-29. Estado de conservación de las especies de mamíferos registrados en el AI del proyecto</i> .....	73
<i>Tabla 5-30. Registro Fotográfico de Mamíferos registrados en el AI biótica de la Modificación No. 2</i> .....	74
<i>Tabla 5-31. Especies potencialmente presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. y que revisten interés especial debido a que se encuentran en algún grado de riesgo a la extinción, su distribución es restringida, son migratorias o se encuentran citadas en el Apéndices CITES.</i> .....	79
<i>Tabla 5-32. Transectos de muestreo de aves, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i> .....	83
<i>Tabla 5-33. Puntos de muestreo de aves (Redes de niebla) en el AI Biótica</i> .....	85
<i>Tabla 5-34. Esfuerzo de muestreo en cada estación y por cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de aves. El esfuerzo de observación se reporta en horas/hombre y el de captura en horas/red.</i> .....	86
<i>Tabla 5-35. Esfuerzo de muestreo de aves en los sitios potenciales para reubicación.</i> .....	86
<i>Tabla 5-36. Representatividad de la caracterización de aves (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.</i> .....	88
<i>Tabla 5-37. Especies de aves registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i> .....	88
<i>Tabla 5-38. Diversidad de especies de aves en cada cobertura vegetal caracterizada</i> .....	103
<i>Tabla 5-39. Estado de conservación de las especies de aves registradas en el AI Biótica de la Modificación No. 2</i> .....	107



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 5-1. Curva de acumulación de especies para anfibios en el AI de la Modificación No.2. ....</i>	15
<i>Figura 5-2. Curva de Singletons y Doubletons del muestreo de especies para anfibios en el AI biótica de la Modificación No.2. ....</i>	16
<i>Figura 5-3. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de anfibios registradas en el AI. ....</i>	18
<i>Figura 5-4. Representatividad de géneros de anfibios registrados en AI de la Modificación No.2.....</i>	19
<i>Figura 5-5. Abundancia relativa de especies de anfibios registrados en AI de Modificación No.2.....</i>	19
<i>Figura 5-6. Análisis de similitud o clúster para anfibios en las diferentes coberturas muestreadas.....</i>	22
<i>Figura 5-7. Curva de acumulación de especies de reptiles en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. ....</i>	30
<i>Figura 5-8. Curva de Singletons y Doubletons del muestreo de especies de reptiles en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. ....</i>	31
<i>Figura 5-9. Riqueza y abundancia relativa de especies por subórdenes de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2 ....</i>	32
<i>Figura 5-10. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2 ....</i>	33
<i>Figura 5-11. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2 ....</i>	34
<i>Figura 5-12. Análisis de similitud o clúster para reptiles en las diferentes coberturas muestreadas.....</i>	37
<i>Figura 5-13. Curva de acumulación de especies de mamíferos caracterizados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, ....</i>	60
<i>Figura 5-14. Registro de mamíferos por cada metodología aplicada en campo. ....</i>	61
<i>Figura 5-15. Número de especies en cada cobertura analizada dentro del área de estudio. ....</i>	64
<i>Figura 5-16. Número de familias presentes en las diferentes coberturas en el área de estudio. ....</i>	64
<i>Figura 5-17. Representación de los índices de dominancia en función de las abundancias de las especies registradas en cada cobertura presente en el área de estudio. ....</i>	65
<i>Figura 5-18. Índice de Simpson por cobertura presente en el área de estudio. ....</i>	66
<i>Figura 5-19. Índice de Margalef por cobertura presente en el área de estudio. ....</i>	67
<i>Figura 5-20. Análisis de agrupamiento sencillo en especies de mamíferos en el área de estudio coberturas muestreadas en el área de influencia biótica de la Modificación No. 2. ....</i>	68
<i>Figura 5-21. Diagrama de ordenamiento NMDS para las ocho coberturas naturales e intervenidas muestreadas en campo. Coberturas: intervenidas (Negro), Naturales (Verde).....</i>	69
<i>Figura 5-22. Grupos tróficos de los mamíferos reportados dentro del área de influencia biótica de la Modificación No. 2. ....</i>	72



<i>Figura 5-23. No de especies de las familias más diversas de aves en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. de acuerdo al listado de especies potencialmente presentes.</i>	78
<i>Figura 5-24. Curva de acumulación de especies de aves en el AI biótica de la Modificación No.2.</i>	87
<i>Figura 5-25. Riqueza de especies por órdenes de aves registradas en el área de estudio de la Modificación No.2.</i>	94
<i>Figura 5-26. Riqueza de especies de las familias de aves registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, que estuvieron representadas por más de una especie.</i>	95
Figura 5-27. Especies de aves más abundantes registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.	101
<i>Figura 5-28. Número de especies e individuos registrados en cada una de las coberturas presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. A. Número de especies. B. Número de individuos.</i>	102
<i>Figura 5-29. Análisis de similitud o clúster para aves en las diferentes coberturas muestreadas.</i>	105
<i>Figura 5-30. Gremios tróficos registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.</i>	106
Figura 5-31. Estaciones con registro de tigrillo lanudo en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.	114
Figura 5-32. Efecto de covariables identificadas estadísticamente sobre la probabilidad de ocupación de tigrillo lanudo en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.	115
Figura 5-33. Distribución espacial de la probabilidad de ocupación de <i>Leopardus tigrinus</i> en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.	116
Figura 5-34. Distribución espacial de la probabilidad de ocupación de <i>Leopardus tigrinus</i> por categorías de prioridad en el en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.	117

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5-1. Individuo de <i>Dendropsophus molitor</i> , registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda de Canoas (Soacha).	20
Fotografía 5-2. Individuo de <i>Boana xerophylla</i> , registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Cascajal (Soacha).	20
<i>Fotografía 5-3. Individuo de Rheobates palmatus, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).</i>	25
<i>Fotografía 5-4. Individuo de Dendropsophus padreluna, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).</i>	25
<i>Fotografía 5-5. Individuo de Pristimantis uisae, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).</i>	25



---

Fotografía 5-6. Individuo de <i>Bolitoglossa adspersa</i> , registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Cascajal (Soacha). .....	25
Fotografía 5-7. Individuo de la especie <i>Anolis heterodermus</i> en el área de la Modificación No.2. ....	35
Fotografía 5-8. <i>Anolis eterodermus</i> asociado a Pastos limpios en el área de h la Modificación No.2. ....	40
Fotografía 5-9. <i>Anolis heterodermus</i> asociado a bosque denso en el área de la Modificación No.2. ....	40
Fotografía 5-10. <i>Anolis tolimensis</i> asociado a bosque denso en el área de la Modificación No.2. ....	40
Fotografía 5-11. <i>Atractus crassicaudatus</i> asociado a Pastos limpios en el área de la Modificación No.2. ....	40
Fotografía 5-12. Registro único de fototrampeo del felino <i>Leopardus tigrinus</i> en cobertura de Vegetación secundaria alta en la vereda Chicaque. ....	62
Fotografía 5-13. <i>Thomasomys niveipes</i> .....	74
Fotografía 5-14. <i>Thomasomys aureus</i> .....	74
Fotografía 5-15. <i>Cuniculus taczanowskii</i> .....	74
Fotografía 5-16. <i>Didelphis pernigra</i> .....	74
Fotografía 5-17. <i>Dasyopus novemcinctus</i> .....	75
Fotografía 5-18. <i>Leopardus tigrinus</i> .....	75
Fotografía 5-19. <i>Thomasomys laniger</i> .....	75
Fotografía 5-20. <i>Dasyprocta punctata</i> .....	75
Fotografía 5-21. <i>Cerdocyon thous</i> .....	75
Fotografía 5-22. <i>Sciurus granatensis</i> .....	75
Fotografía 5-23. <i>Aotus lemurinus</i> .....	76
Fotografía 5-24. <i>Cryptotis thomasi</i> .....	76
Fotografía 5-25. Individuo de la familia Thraupidae. <i>Sphenopsis frontalis</i> , registrado en el área de la Modificación No.2 .....	96
Fotografía 5-26. Individuo de la familia Thraupidae. <i>Diglossa sittoides</i> , registrado en el área de la Modificación No.2 .....	96
Fotografía 5-27. Individuo de la familia Trochilidae. <i>Adelomya melanogenis</i> , registrado en el área de la Modificación No.2 .....	96
Fotografía 5-28. Individuo de la familia Trochilidae. <i>Ericonemis vestita</i> (hembra), registrado en el área de la Modificación No.2 .....	96
Fotografía 5-29. Individuo de la familia Tyrannidae. <i>Mecocerculus leucophrys</i> , registrado en el área de la Modificación No.2 .....	97
Fotografía 5-30. Individuo de la familia Tyrannidae. <i>Ochthoeca diadema</i> , registrado en el área de la Modificación No.2 .....	97

---



<i>Fotografía 5-31.</i> Individuo de la familia Furnariidae. <i>Campylorhamphus trochilirostris</i> , registrado en el área de la Modificación No. 2. ....	97
<i>Fotografía 5-32.</i> Individuo de la familia Furnariidae. <i>Synallaxis unirufa</i> , registrado en el área de la Modificación No. 2. ....	97
<i>Fotografía 5-33.</i> Individuo de la familia Parulidae. <i>Myiothlypis coronata</i> , registrado en el área de la Modificación No. 2. ....	98
<i>Fotografía 5-34.</i> Individuo de la familia Parulidae. <i>Myiothlypis nigrocristata</i> , registrado en el área de la Modificación No. 2. ....	98
<i>Fotografía 5-35.</i> Individuo de la familia Thraupidae: <i>Sporathraupis cyanocephala</i> , registrado en el área de la Modificación No.2. ....	99
<i>Fotografía 5-36.</i> Individuo de la familia Trochilidae: <i>Lesbia nuna</i> , registrado en el área de la Modificación No.2. ....	99
<i>Fotografía 5-37.</i> Individuo de la familia Tyrannidae: <i>Contopus virens</i> , registrado en el área de la Modificación No.2. ....	100
<i>Fotografía 5-38.</i> Individuo de la familia Parulidae: <i>Setophaga fusca</i> , en el área de la Modificación No.2. ....	100
<i>Fotografía 5-39.</i> Individuo de <i>Colibri coruscans</i> , registrado en el área de la Modificación No.2. ....	102
<i>Fotografía 5-40.</i> Individuo de <i>Patagioenas fasciata</i> , registrado en el área de la Modificación No.2. ....	102

## LISTADO DE ANEXOS

1. Base de datos.
2. Base de datos geográfica.
3. Publicación SIB
4. Permiso de colecta
5. Registro fotográfico
6. Estudio Poblacional del Tigrillo

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 5.2 Medio biótico

#### 5.2.1 Ecosistemas

##### 5.2.1.1 Ecosistemas terrestres

##### 5.2.1.1.2 Fauna

Teniendo en cuenta la extensión espacial de los puntos de intervención que son objeto de evaluación ambiental para la Modificación No.2 de la Licencia Ambiental del Proyecto “Segundo Refuerzo de Red del Área Oriental: Línea de Transmisión Nueva Esperanza – La Virginia 500 kV UPME 07 - 2016” otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (en adelante ANLA) mediante la Resolución 00170 del 15 de enero de 2021, a Transmisora Colombiana de Energía S.A.S. E.S.P. (en adelante TCE) se realizó la caracterización de fauna de la variante ubicada en los municipios de Soacha y San Antonio del Tequendama.

En general, se observó que el área de influencia de la Modificación No.2, presenta un alto grado de intervención, producto de diversas actividades antrópicas presentes en el territorio, que han modificado el paisaje, provocando la interrupción de los corredores de fauna asociados a especies endémicas, migratorias o con algún grado de amenaza o vulnerabilidad registradas durante la caracterización; especialmente, para aquellas especies pertenecientes a los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos, cuyo tamaño poblacional se ve influenciado por el grado de aislamiento y perturbación de los ecosistemas boscosos (Galvan, 2015).

*Dando alcance al Requerimiento No. 12 del Acta 69 del 4 y 5 de agosto, en el cual la ANLA solicita “Complementar el muestreo de todos los grupos de fauna, garantizando la representatividad para cada unidad de cobertura vegetal”, se realizó un nuevo muestreo de fauna entre el 29 de agosto y el 8 de septiembre de 2022 (considerando el tiempo de notificación de inicio de actividades a la ANLA en el marco del Permiso Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales), principalmente en coberturas vegetales naturales como Bosque denso y bajo y vegetación secundaria alta y baja, para complementar los resultados de la primera fase de campo adelantada entre el 19 de noviembre y el 01 de diciembre de 2021.*

*A partir de la información primaria levantada durante las dos fases de campo para el área de influencia biótica de la Modificación No.2, se registraron un total de ocho (8) especies de anfibios, siete (7) especies de reptiles, 12 especies de mamíferos y 175 especies de aves; como se detalla a continuación para cada grupo.*



a. ANFIBIOS

En la segunda fase de campo realizada entre el 29 de agosto y el 8 de septiembre, el esfuerzo de muestreo se duplicó, pasando de 47,27 horas a 98,36 horas de trabajo. Para anfibios, se registraron tres (3) especies adicionales a las encontradas en el primer muestreo (8 en total); se pasó de registrar 194 individuos a 270 individuos, y el éxito de captura aumentó de 0,43 a 1,27 avistamientos/esfuerzo de muestreo. Aunque se aumentaron los sitios de muestreo a otras coberturas como bosque denso alto y bajo y vegetación secundaria y baja, la representatividad se mantuvo similar a la registrada con menos sitios, lo que indica que las ocho (8) especies y 270 individuos garantizan un muestreo adecuado para las siete (7) coberturas trabajadas.

- Especies probables.

Previo a la ejecución de las metodologías propuestas para la caracterización de anfibios se realizó una revisión de fuentes de información secundaria, incluyendo el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto UPME 07 -2016, radicado en agosto de 2019 como soporte para la solicitud de Licencia Ambiental y otras fuentes de literatura especializada (Acosta Galvis, 2022; Frost, 2021). La información de dichas fuentes se corroboró para presentar registros de mayor confiabilidad.

Se identificaron un total de 16 especies con distribución probable en el área de influencia de la Modificación No.2, que se encuentran representadas en tres órdenes (Anura, Caudata y Gymnophiona) y ocho familias; siendo la familia Strabomantidae la más representativa con un total de seis (6) especies listadas en la Tabla 5-1.

**Tabla 5-1. Especies de anfibios con distribución potencial en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución altitud (msnm)
Anura	Aromobatidae	<i>Rheobates palmatus</i>	Rana	300-2500
	Centrolenidae	<i>Rulyrana adiazeta</i>	Rana de cristal	1130-2100
	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	Rana	1750-4060
		<i>Hyloxalus vergeli</i>	Rana	250-2000
	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca nicefori</i>	Rana	400-2550
	Hylidae	<i>Boana xerophyllum</i>	Rana	0-2400
		<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	1600-3600
		<i>Dendropsophus padreluna</i>	Rana	1880-2330
	Strabomantidae	<i>Pristimantis bicolor</i>	Rana	1750-2400
		<i>Pristimantis bogotensis</i>	Rana	2500-3600
		<i>Pristimantis elegans</i>	Rana	2600-3300
		<i>Pristimantis renjiformum</i>	Rana	2000-3500
		<i>Pristimantis uisae</i>	Rana	1700-3050
	<i>Strabomantis ingeri</i>	Rana	1550-2350	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Salamandra	800-2200
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia degenerata</i>	Cecilia	2250-3870
<b>3</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Como en todos los estudios con anfibios, el orden Anura (ranas y sapos) es el más rico en especies dentro del área de influencia del proyecto, donde alcanza más del 87% de las especies que potencialmente se pueden registrar para el área. Anura a nivel mundial también es el orden más diverso (Acosta Galvis, 2022; Frost, 2021). Las especies que potencialmente se pueden registrar se distribuyen en su mayoría por encima de los 1500 msnm, pasando por la franja de bosque alto andino hasta el páramo casi la mitad de las especies (Tabla 5-1).

La familia Strabomantidae resulta ser una de las más ricas y diversas en ecosistemas de media y alta montaña (Bernal & Lynch, 2008), En el mundo cuenta con más de 774 especies conocidas y con distribución principalmente en los Andes (Acosta Galvis, 2022; Frost, 2021). Constituye el grupo de ranas predominante en los Andes de Sudamérica, aportan casi el 40% de la riqueza de anfibios potenciales para la zona.

El género mejor representado en número de especies es *Pristimantis* con cinco (5) (familia Strabomantidae) (Tabla 5-1). Del género se conocen 592 especies en el mundo, resulta ser uno de los géneros de vertebrados más rico, además es frecuente encontrarlo desde bosques montanos y hasta en zonas abiertas (Acosta Galvis, 2022; Frost, 2021).

- Especies probables de interés especial.

Dentro de las especies con distribución potencial en el área de influencia de la Modificación No.2, las especies que se registran como amenazadas a nivel global son *Pristimantis renjiformis* como En Peligro (EN), mientras que, *Hyloxalus vergeli*, *Pristimantis bicolor*, *Pristimantis elegans*, *Pristimantis uisae*, *Rulyrana adiazeta* y *Strabomantis ingeri* se encuentran en la categoría Vulnerable (VU) según los criterios de la Lista Roja de especies amenazadas a nivel mundial (IUCN, 2021), ya que las poblaciones de esta especie se encuentran en descenso, debido a una disminución continua en la extensión y calidad de su hábitat en los Andes colombianos (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2019). *Bolitoglossa adpersa* se encuentra Casi amenazada (NT), y *Caecilia degenerata* cuenta con Datos Deficientes (DD) para establecer su categoría real de amenaza (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2019). Es importante destacar que a nivel nacional no se reportan especies probables amenazadas, incluidas en la Resolución 1912 de 2017 del MADS.

**Tabla 5-2. Especies de anfibios con distribución probable en el AI biótica de la Modificación No.2.**

Especie	Nombre común	Migración	Distribución	Estado de Conservación		
				CITES	IUCN	Res. 1912 MADS
<b>ANURA</b>						
<b>Aromobatidae</b>						
<i>Rheobates palmatus</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--
<b>Centrolenidae</b>						
<i>Rulyrana adiazeta</i>	Rana de cristal	No	Endémica	--	VU	--
<b>Dendrobatidae</b>						
<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	Rana	No	Endémica	II	LC	--
<i>Hyloxalus vergeli</i>	Rana	No	Endémica	II	VU	--
<b>Hemiphractidae</b>						
<i>Gastrotheca nicefori</i>	Rana	No	Amplia	--	LC	--
<b>Hylidae</b>						
<i>Boana xerophyllum</i>	Rana	No	Amplia	--	LC	--
<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	No	Endémica	--	LC	--
<i>Dendropsophus padreluna</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--



Especie	Nombre común	Migración	Distribución	Estado de Conservación		
				CITES	IUCN	Res. 1912 MADS
<b>Strabomantidae</b>						
<i>Pristimantis bicolor</i>	Rana	No	Endémica	--	VU	--
<i>Pristimantis bogotensis</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--
<i>Pristimantis elegans</i>	Rana	No	Endémica	--	VU	--
<i>Pristimantis renjiforum</i>	Rana	No	Endémica	--	EN	--
<i>Pristimantis uisae</i>	Rana	No	Endémica	--	VU	--
<i>Strabomantis ingeri</i>	Rana	No	Casi endémica	--	VU	--
<b>CAUDATA</b>						
<b>Plethodontidae</b>						
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Salamandra	No	Endémica	--	NT	--
<b>CAUDATA</b>						
<b>Plethodontidae</b>						
<i>Caecilia degenerata</i>	Cecilia	No	Endémica	--	DD	--
<b>Convenciones:</b> EN: En Peligro; VU: vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación menor; DD: Datos insuficientes, (--) no incluido. <b>Apéndice CITES 2021: II: Apéndice II.</b>						
<b>Referencias:</b> Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021), Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), (UNEP-WCMC, 2021).						

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Las otras siete (7) especies potenciales, se encuentran clasificadas en la categoría de preocupación menor (LC) o no han sido evaluadas según los criterios de la IUCN, por lo que no se encuentran especies amenazadas a nivel global (*Tabla 5-2*). Asimismo, no se hallaron especies amenazadas en el territorio nacional según el listado de las especies silvestres amenazadas de la Resolución 1912 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) o el listado del libro de anfibios de Colombia incluido en la mencionada resolución.

*Por otra parte, se hallaron dos especies que potencialmente pueden estar en el área en la categoría de amenaza por comercio según en el los Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres- CITES (UNEP-WCMC (Comps.), 2021). Ambas especies pertenecen a la familia Dendrobatidae, las conocidas ranas venenosas o dardo, y aunque no son tan vistosas como otras especies de la familia, el CITES considero necesario incluir a todas las especies de la familia en el Apéndice II, dado que por su atractivo pueden ser objeto de comercio o tráfico sin restricciones, por lo cual la regulación recomienda medidas que prioricen preservar las poblaciones naturales lo mejor posible, sea el caso de reducir o restringir el uso para comercialización (UNEP-WCMC (Comps.), 2021).*

*Casi todas las especies potenciales para el área de influencia de la Modificación No.2 son endémicas o con distribución restringida para Colombia (Tabla 5-2); todas son propias de la Cordillera Oriental, concentradas en el departamento de Cundinamarca o sur de Boyacá. Y dos de amplia distribución *Boana xerophyllum* y *Gastrotheca nicefori*.*

- Esfuerzo de muestreo y representatividad.
  - Esfuerzo.

Para la caracterización de las comunidades de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, se llevó a cabo la fase de campo entre los días 19 de noviembre y 01 de diciembre de 2021, en la cual se realizaron 16 recorridos de detección visual y/o auditiva (*Tabla 5-3*), *y un muestreo adicional entre el 29 de agosto y el 7 de septiembre de 2022, en el cual se realizaron 23 recorridos de detección visual y/o auditiva*

(Tabla 5-3). Dichos recorridos se ejecutaron a lo largo de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia, en jornadas diurnas y nocturnas, con una intensidad total de muestreo de 196,72 horas/hombre efectivas de trabajo.

**Tabla 5-3. Transectos de muestreo de anfibios y reptiles, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ESTACIÓN	ID MUESTREO	COBERTURAS	LONGITUD (M)	DURACIÓN (H)
CNE01	CNE01-TRH-01	Plantación de latifoliadas	3466,02	6,01
	CNE01-TRH-02	Plantación de latifoliadas	3055,21	8,09
	CNE01-TRH-03	Plantación de latifoliadas	4410,49	4,11
	CNE01-TRH-04	Plantación de latifoliadas	2309,93	1,42
CNE02	CNE02-TRH-01	Pastos arbolados	794,78	2,1
	CNE02-TRH-02	Pastos arbolados	1153,72	4,21
	CNE02-TRH-03	Pastos arbolados	823,22	1,02
	CNE02-TRH-04	Pastos limpios	568,67	0,5
CNE03	CNE03-TRH-01	Pastos limpios	690,24	3,48
	CNE03-TRH-02A	Pastos limpios	792,81	5,23
	CNE03-TRH-02B	Pastos limpios	1169,61	1,48
	CNE03-TRH-03A	Pastos enmalezados	519,48	1,29
	CNE03-TRH-03B	Plantación de latifoliadas	1511,55	1,12
	CNE03-TRH-04A	Pastos enmalezados	603,96	2,35
	CNE03-TRH-04B	Pastos limpios	1169,61	1,44
Chicaque 1	T1-H	Bosque Denso Alto	2200	2,58
	T2-H	Vegetación Secundaria Alta	1100	1
Chicaque 2	T3-H	Bosque Denso Alto	3600	4,22
	T4-H	Vegetación Secundaria Alta	1400	3
Chicaque 3	T5-H	Vegetación Secundaria Alta	3000	3,9
	T6-H	Bosque Denso Alto	3100	3,35
	T7-H	Vegetación Secundaria Alta	445	3,95
Chicaque 4	T8-H	Vegetación Secundaria Alta	829	2,5
	T9-H	Vegetación Secundaria Alta	1500	2,52
	T10-H	Bosque Denso Alto	1200	1,65
	T11-H	Bosque Denso Alto	1900	2,48
Cascajal 1	T12-H	Vegetación Secundaria Baja	573	0,93
	T13-H	Bosque Denso Bajo	1100	2,25
	T14-H	Vegetación Secundaria Baja	621	1,23
	T15-H	Bosque Denso Bajo	752	1,65
Cascajal 2	T16-H	Bosque Denso Bajo	1100	3,72
	T17-H	Vegetación Secundaria Baja	463	1,15
	T18-H	Bosque Denso Bajo	1200	2,97
	T19-H	Vegetación Secundaria Baja	423	1,07
Cascajal 3	T20-H	Vegetación Secundaria Alta	146	0,27
	T21-H	Bosque Denso Bajo	1200	2,47
	T22-H	Vegetación Secundaria Alta	206	0,38
	T23-H	Bosque Denso Bajo	912	1,85
<b>Total</b>			<b>52663,34</b>	<b>98,36</b>

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022



Teniendo en cuenta lo anterior y considerando dos personas en cada uno de los recorridos, en la Tabla 5-4 se presentan los esfuerzos de muestreo para cada una de las estaciones de muestreo por método; es importante considerar que las estaciones de muestreo se encontraban ubicadas en un único bioma, el Oroboma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental.

**Tabla 5-4 Esfuerzos de muestreo en cada estación de muestreo y bioma para la caracterización de anfibios en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. (hr/h: horas/hombre)**

Método	PF	PL	PA	PE	BDA	BDB	VSA	VSB	Total cobertura
Transectos no lineales - Recorridos de observación y detección auditiva	41,50 hr/h	24,26 hr/h	14,66 hr/h	14,12 hr/h	28,56 hr/h	29,82 hr/h	35,04 hr/h	8,76 hr/h	196,72 hr/h

*Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB)*

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Representatividad.

El esfuerzo de muestreo total para la caracterización de anfibios en las estaciones muestreadas mediante transectos no lineales fue de 196,72 horas/hombre, dando como resultado un éxito de muestreo de 1,37 individuos por hora/hombre para transectos (ver Tabla 5-5).

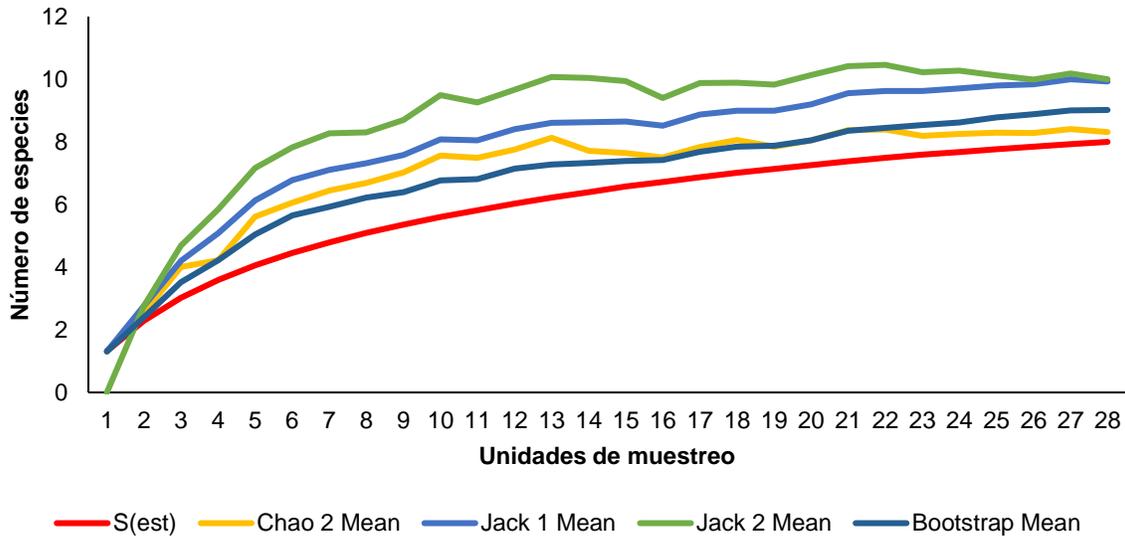
**Tabla 5-5. Esfuerzo de muestreo de Anfibios en el área de influencia de la Modificación No.2.**

Método de registro	Cálculo	Total
Transectos no lineales - Recorridos de observación y detección auditiva	Esfuerzo recorrido (Horas*Hombre)	196,72
	Número de individuos	270 anfibios/ 50 reptiles
	Éxito de recorrido (Avistamientos/Esfuerzo)	1,37 anfibios/ 0,25 reptiles

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De acuerdo con las curvas de acumulación de especies, se obtuvo una alta representatividad de las especies presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, mostrando un comportamiento cercano a la asíntota, donde Chao2 y Boopstrap fueron los estimadores que más se ajustaron a la riqueza *observada* (ver Tabla 5-5), con valores superiores al 88%, cumpliendo el criterio propuesto por Villareal y otros (2004), en el que, a partir de proporciones superiores al 85% las estimaciones de la riqueza asíntótica comienzan a hacerse estables (Figura 5-1).

**Figura 5-1. Curva de acumulación de especies para anfibios en el AI de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Cabe mencionar, un comportamiento notoriamente irregular en el estimador Chao2, sugiriendo una alta variabilidad temporal de la comunidad de anfibios en el área. De igual forma, se halló que el estimador Jack-knife1 fue el de menor grado de ajuste, ubicándose por encima del intervalo de confianza al 95% de la riqueza.

**Tabla 5-6. Representatividad de la caracterización de anfibios (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.**

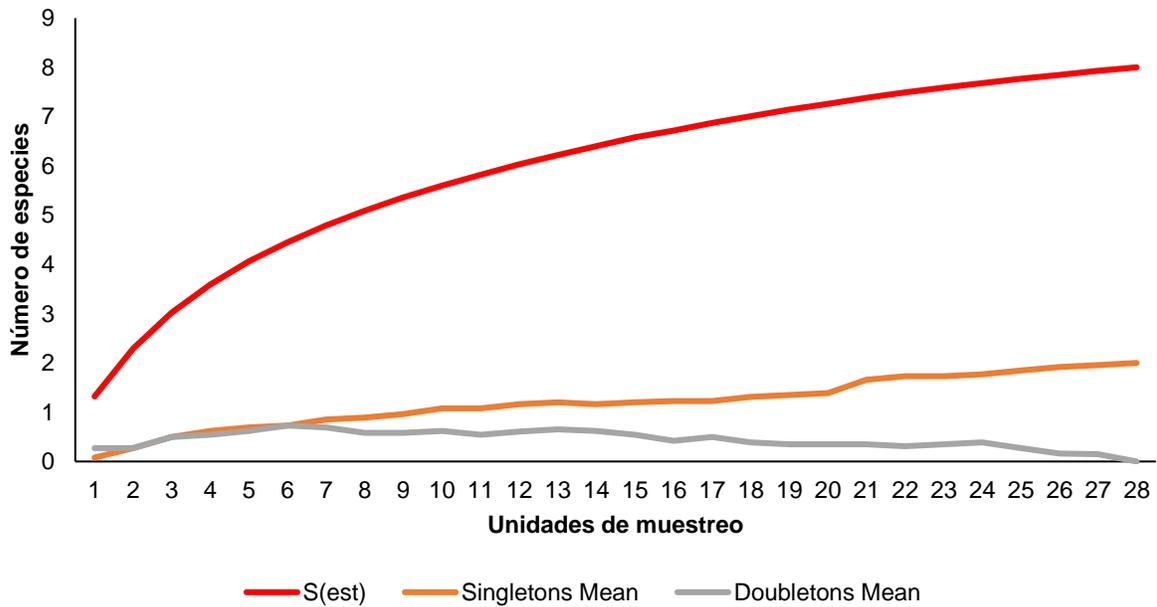
Localidad	Especies observadas	Chao2		Jack-Knife 1		Jack-Knife 2		Bootstrap		Especies	
		Especies esperadas	Representatividad	Singletons Mean	Doubletons Mean						
Orobioma Azonal Andino Cordillera Oriental	8	8,32	96,15	9,93	80,56	10	80	9,02	88,69	2	0

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De los registros de especies que están representadas por uno o dos individuos (especies raras), la curva de los singletons tiende a no sobreponerse a las curvas de los doubletons, con una tendencia al incremento *a partir de la sexta unidad de muestreo, hasta llegar a dos el último día de muestreo, observándose un leve aumento en la riqueza de especies para este grupo durante la caracterización (Figura 5-2). Lo que indica un reclutamiento de*

nuevas especies que si se sigue muestreando pasaran a ser doubletons y posteriormente a formar parte de las especies comunes.

**Figura 5-2. Curva de Singletons y Doubletons del muestreo de especies para anfibios en el AI biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

▪ Composición de anfibios en el AI biótica

En el área de influencia biótica de la Modificación No.2, la comunidad de anfibios estuvo compuesta por *dos (2) órdenes, cinco (5) familia, seis (6) géneros y ocho (8) especies (Tabla 5-8), y se registró una abundancia de 27 individuos. La riqueza encontrada representa el 95% de la diversidad de anfibios reportada para el Estudio de Impacto Ambiental para todo el proyecto “Segundo refuerzo de red del área oriental: línea de transmisión Nueva Esperanza – La Virginia 500 kV UPME 07 de 2016”; representa el 50% de las especies esperadas para el área según la revisión de información secundaria, y un poco menos del 1% de la diversidad documentada para Colombia (Acosta Galvis, 2022).*

**Tabla 5-7. Especies de anfibios registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

Especie	Nombre común	Migración	Distribución	Estado de Conservación		
				CITES	IUCN	Res. 1912 MADS
<b>ANURA</b>						
<b>Aromobatidae</b>						
<i>Rheobates palmatus</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--
<b>Hemiphractidae</b>						
<i>Gastrotheca nicefori</i>	Rana	No	Amplia	--	LC	--
<b>Hylidae</b>						
<i>Boana xerophyllum</i>	Rana	No	Amplia	--	LC	--
<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	No	Endémica	--	LC	--
<i>Dendropsophus padreluna</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--
<b>Strabomantidae</b>						
<i>Pristimantis bogotensis</i>	Rana	No	Endémica	--	LC	--
<i>Pristimantis uisae</i>	Rana	No	Endémica	--	VU	--
<b>CAUDATA</b>						
<b>Plethodontidae</b>						
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Cecilia	No	Endémica	--	NT	--
<b>Convenciones: VU: vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación menor, (-) no incluido.</b>						
Referencias: Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021), Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), (UNEP-WCMC, 2021).						

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

La familia más representativa durante el trabajo de campo fue Hylidae con el mayor número de especies (37,5%), seguida de Strabomantidae con el 25% de especies, las demás familias solo tuvieron una especie registrada en el estudio (Tabla 5-8).

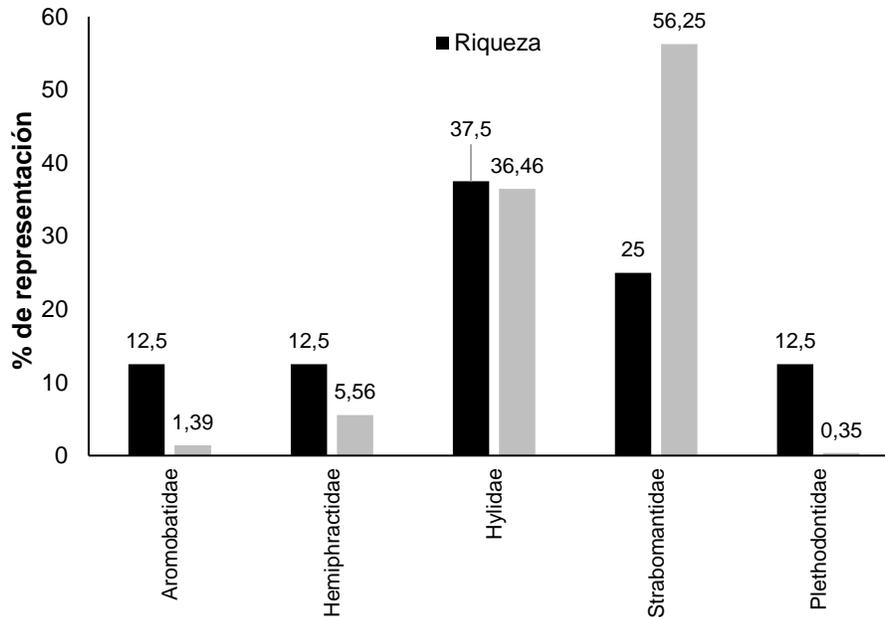
**Tabla 5-8. Individuos de anfibios registrados por cobertura en el AI biótica de la Modificación No.2.**

Especie	Cobertura							
	PL	PA	PE	BDA	BDB	PF	VSA	VSB
<b>ANURA</b>								
<b>Aromobatidae</b>								
<i>Rheobates palmatus</i>	0	0	0	2	0	0	2	0
<b>Hemiphractidae</b>								
<i>Gastrotheca nicefori</i>	7	0	0	0	0	9	0	0
<b>Hylidae</b>								
<i>Boana xerophyllum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dendropsophus molitor</i>	71	0	0	0	0	28	0	0
<i>Dendropsophus padreluna</i>	0	0	0	3	0	2	0	0
<b>Strabomantidae</b>								
<i>Pristimantis bogotensis</i>	36	0	0	0	55	39	3	4
<i>Pristimantis uisae</i>	0	0	0	9	0	0	16	0
<b>CAUDATA</b>								
<b>Plethodontidae</b>								
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB)								

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

En cuanto al número de individuos *Strabomantidae* la que presentó la mayor proporción (56,25%), seguida de *Hylidae* (36,46%). En contraste, las demás familias presentaron únicamente tuvieron una especie y *Plethodontidae* fue la menos representativa en cuanto a individuos con el 0,35% (Figura 5-3).

**Figura 5-3. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de anfibios registradas en el AI.**

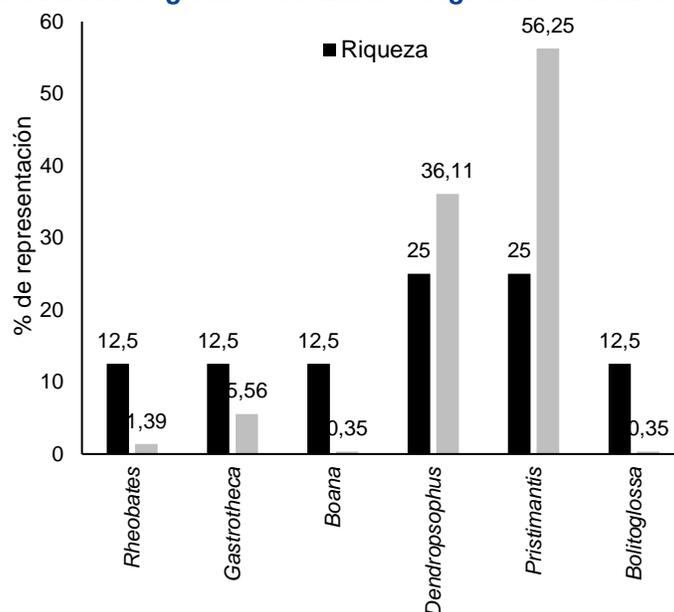


Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

El género *Pristimantis* y *Dendropsophus*, ambos con dos especies cada uno, fueron los más abundantes para el área de la Modificación No.2 con el 56,25% y 36,11% respectivamente (Figura 5-4). En comparación, los géneros *Bolitoglossa* y *Boana* fueron los menos representativos con el 0,35%, respectivamente.

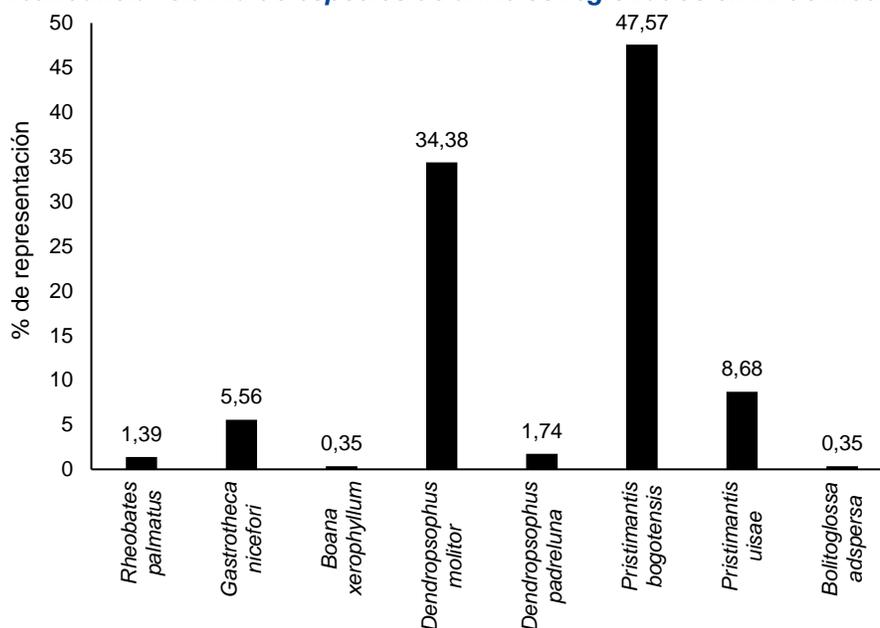
La especie *Pristimantis bogotensis* fue la que presentó el mayor número de individuos, seguida por *Dendropsophus molitor* y *Pristimantis uisae* (Figura 5-5). De las ocho (8) especies registradas la que se distribuyó en la mayor cantidad de coberturas fue *P. bogotensis*, lo que muestra su plasticidad en ecosistemas de alta montaña. Es una especie considerada endémica del altiplano Cundiboyacense, ocupando desde las zonas montañosas periféricas de la sabana de Bogotá, hasta los ambientes de páramo, siendo común en áreas de pastizal cercanas al bosque natural (Acosta-Galvis, 2017).

**Figura 5-4. Representatividad de géneros de anfibios registrados en AI de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Figura 5-5. Abundancia relativa de especies de anfibios registrados en AI de Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De las especies más representativas, *Dendropsophus molitor* se ha caracterizado por presentar una gran tolerancia a ambientes altamente perturbados, concentrando numerosas poblaciones en la región Andina, la cual ha sido catalogada como una de las regiones con mayor transformación en los últimos años, albergando a la mayoría de los agroecosistemas de alta montaña del país (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021). De la misma forma *Gastrotheca nicefori* se considera una especie con una alta tolerancia a las perturbaciones, pudiendo habitar en zonas de plantación (Fernández-Roldán J. D., 2014).



Fotografía 5-1. Individuo de *Dendropsophus molitor*, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda de Canoas (Soacha).



Fotografía 5-2. Individuo de *Boana xerophylla*, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Cascajal (Soacha).

Fuente: Refocosta, 2022

*El registro de Boana xerophylla es poco común, ya que es una especie típica de tierras bajas, sin embargo, se le ha registrado en alturas de hasta 2400 msnm (Tabla 5-1), la especie es capaz de subsistir en sitios intervenidos, aprovecha cualquier elemento arbóreo para perchar y hacer llamados y puede ser muy exitosa reproduciéndose, por lo cual, aunque el registro es raro, no es improbable que permanezca una población grande establecida en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.*

#### ○ Diversidad Alfa.

Se calcularon los índices de diversidad alfa, correspondientes al índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ), el complemento al índice de dominancia (Simpson 1-D) y la riqueza específica de Margalef (M). Se observa que la cobertura con mayor diversidad, según el índice de Shannon, es la cobertura de Plantación de latifoliadas (PF) con  $H'= 1,077$ , seguida del Bosque Denso Alto (BDA) con  $H'= 0,964$ , mientras que las coberturas, pastos arbolados (PA) y vegetación secundaria baja (VSB) presentaron valores de  $H'= 0$ , siendo coberturas con muy baja diversidad, en donde sólo se detectó una especie para cada una.

Por otra parte, en los índices de Margalef (riqueza) y el complemento de Simpson (1-D), las coberturas de pastos (pastos arbolados (PA) y vegetación secundaria baja (VSB)) reflejaron valores de  $M= 0$  y  $1-D= 0$ , observando que son coberturas con muy baja riqueza y una mayor dominancia, al presentar una sola especie para cada cobertura; en contraste, con la cobertura de Bosque denso Alto (BDA) que presentó valores de  $M= 0,758$  y  $1-D= 0,561$  y Plantación de latifoliadas (PF), que presentó valores de  $M= 0,689$  y  $1-D= 0,615$  (Tabla 5-9).

Claramente las Plantaciones latifoliadas fueron diversas por su distribución en el número de especies y abundancias, sin embargo, hay que tener en cuenta que todas se encuentran rodeadas o muy cerca de sitios como bosques densos altos o bajos o vegetación secundaria, por lo cual muchos elementos pueden estar moviéndose entre estas coberturas. Además, aunque las coberturas más estructuradas no expresan una diversidad tan alta, también puede ser efecto de la detectabilidad en estos sitios, donde la estructura vegetal es más compleja y por lo tanto la probabilidad de observación es más baja, mientras que en las Plantaciones al estar más despejado el sotobosque es más fácil observar individuos de distintas especies. Se destaca la alta abundancia en los pastos limpios, sin embargo, una especie *D. molitor* es muy abundante (Tabla 5-8). por lo cual es muy dominante y resulta en diversidades más bajas para la cobertura.

**Tabla 5-9. Diversidad alfa de anfibios en cada cobertura vegetal caracterizada.**

INDICES	Cobertura						
	PL	PA	BDA	BDB	PF	VSA	VSB
<b>Especies registradas (S)</b>	3	1	3	2	4	3	1
<b>Abundancia (N)</b>	114	1	14	56	78	21	4
<b>Simpson_1-D</b>	0,513	--	0,561	0,036	0,615	0,409	0
<b>Shannon_H</b>	0,839	0	0,964	0,099	1,077	0,757	0
<b>Margalef (M)</b>	0,422	0	0,758	0,248	0,689	0,657	0

*Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB)*

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Diversidad Beta e interacciones con coberturas.

Para la diversidad Beta, se realizó un análisis con el fin de determinar el grado de similitud de las coberturas en cuanto a la riqueza y abundancia de especies de anfibios presentes en el área, se calculó el índice de similitud de Jaccard que relaciona la presencia/ausencia de especies en las coberturas evaluadas y el índice de Bray Curtis *considera como medida de la diferencia entre las abundancias de las especies presentes en cada cobertura.*

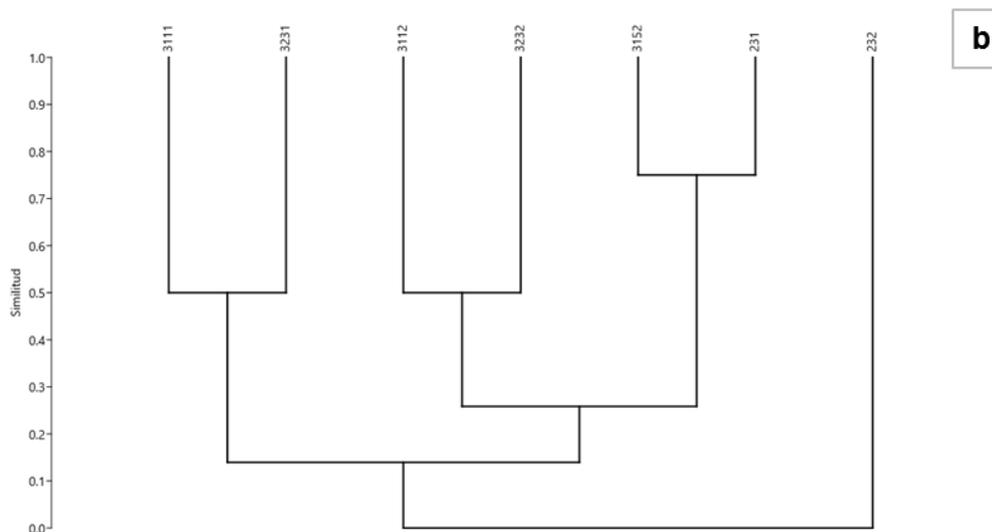
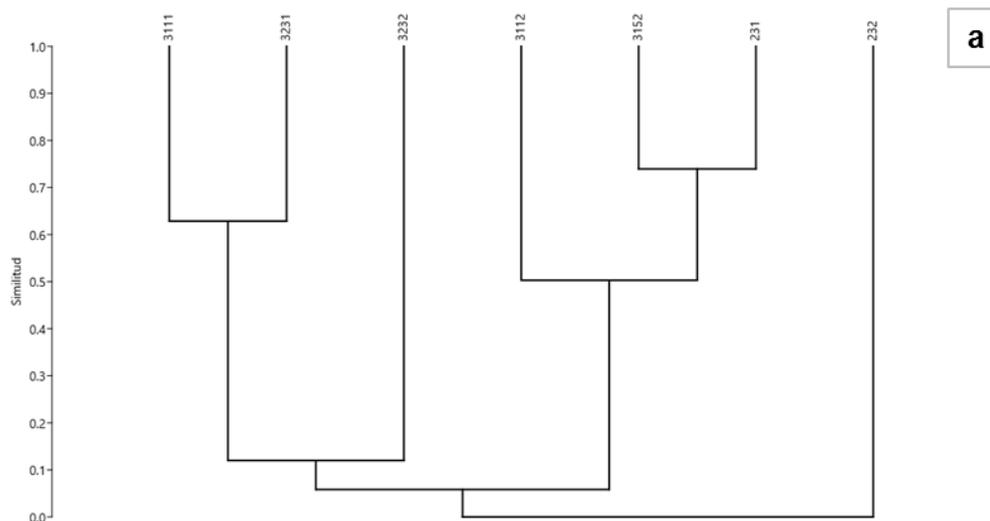
La mayor similitud se presentó entre los pastos limpios (PL) y Plantaciones latifoliadas (PF) más del 70% (Figura 5-6), los pastos arbolados fueron los de más baja similitud con las demás coberturas, dado a que ninguna de las especies detectadas en las otras coberturas se halló en está (Figura 5-6). Los bosques densos altos (BDA) y la vegetación secundaria alta (VSA) presentaron una similitud de más del 60%, las demás fueron parecidas en menos de un 50%.

Aunque en general los valores de similitud fueron bajos, los resultados pueden indicar que hay un recambio alto de las especies entre los hábitats, es decir las coberturas que se estudiaron son complementarias para el ensamblaje de anfibios, pero para poder afirmar esto con certeza se requieren muestreos adicionales por un periodo de tiempo mucho más largo, para monitorear la diversidad abarcando otras épocas climáticas.

Considerando que los anfibios tienen preferencias de hábitats específicos, por sus requerimientos ecológicos como cercanía a cuerpos de agua y abundancia de recursos alimenticios como insectos, la heterogeneidad, presencia de cuerpos de agua y regulación de temperatura y humedad; se infiere *que la fragmentación de las coberturas a lo largo del paisaje puede llegar a no ofrecen las condiciones idóneas para la estructura y composición del grupo.*



**Figura 5-6. Análisis de similitud o clúster para anfibios en las diferentes coberturas muestreadas**  
 a) Análisis de similitud de Bray-Curtis. b) Análisis de similitud de Jaccard.



231: Pastos limpios, 232: Pastos arbolados, 3111: Bosque denso alto, 3112: Bosque denso bajo, 3152: Plantaciones latifoliadas, 3231: Vegetación secundaria alta, 3232: Vegetación secundaria baja.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Estructura.

- Estructura trófica.

*Los anfibios además de ser buenos controladores de grandes poblaciones de insectos, juegan un papel importante en la cadena alimenticia, son condensadores de masa y energía en los ecosistemas, ya que por su tamaño pequeño son presas adecuadas para una extensa variedad de invertebrados y vertebrados omnívoros y carnívoros, hongos y bacterias, en hábitats acuáticos permanentes los peces son buenos depredadores de larvas de anfibios (García-Padrón, 2019). Dentro de sus depredadores también se encuentran otros anfibios, reptiles, aves y mamíferos.*

*Los anfibios por lo general en su gran mayoría son insectívoros, la categoría abarca a todas las especies de ranas halladas en el área de influencia. La dinámica alimenticia del grupo varía de acuerdo con sus características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento, facilitando la localización, identificación, captura e ingestión de sus presas, las cuales se componen principalmente de invertebrados como artrópodos, moluscos y anélidos, considerándose especies oportunistas y generalistas, cuyo tipo de presa depende tanto de la especie como del estado de desarrollo del mismo (García-Padrón, 2019). *Dendropsophus molitor*, por ejemplo, hace uso óptimo de los recursos ofrecidos por los ecosistemas transformados, consumiendo una gran variedad de insectos, como mosquitos, arañas y hormigas (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).*

- Preferencias de hábitat.

*En términos generales, los anfibios son importantes indicadores ecológicos si se tiene en cuenta su dependencia al agua, las características de su piel y su poca capacidad de migración, sus poblaciones son sensibles a fenómenos como la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat, la fragmentación de bosques, el cambio en el uso del suelo, la urbanización, la potrerización y ganadería extensiva, entre otros fenómenos que generan cambios en las condiciones climáticas locales y pérdida de las condiciones para mantener poblaciones saludables. Además, juegan un papel importante en el control natural de las poblaciones de artrópodos en los ecosistemas y como reservorios de masa y energía en los ecosistemas por su papel de predadores y presas en los mismos.*

*Sin embargo, cabe destacar algunas de las especies de la familia Strabomantidae e Hylidae son ranas de ambientes conservados o por lo menos usan con mayor frecuencia esos sitios y son sensibles a la contaminación del agua, la deforestación y pérdida de conectividad de bosques (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021), por lo cual se debe tener especial atención en los sitios donde lleguen a ser registradas. Aunque en general el ensamblaje de especies de anfibios que se puede encontrar es relativamente generalista en el uso de recursos y espacios.*

Si bien los anfibios en general presentan preferencias por hábitats con presencia de cuerpos de agua, es posible encontrar diferentes adaptaciones a otros hábitats, a continuación, se describe la preferencia de hábitat de las especies encontradas durante la caracterización.

***Rheobates palmatus***: *La rana puede encontrarse en una gran variedad de ambientes desde ambientes muy conservados, como bosques de niebla, o con un ligero deterioro antrópico, como los pastizales y cultivos (Cortés-Suárez, 2014), y habita en lugares húmedos cerca de cuerpos de agua.*



***Gastrotheca nicefori***; Esta especie se han encontrado habitando lugares con un alto grado de disturbio, como en el suelo de una plantación de *Eucaliptus* sp. (Fernández-Roldán J. D., 2014), lo que explica el hecho de que esta especie solo fuese encontrada en la cobertura Plantación de latifoliadas.

***Boana xerophylla***: La rana arborícola neotropical utiliza una variedad de hábitats, que van desde bosques tropicales húmedos, ambientes semiáridos, pastizales, pastizales y bosques montanos bajos (Lehtinen, 2014), lo que contrasta con los resultados obtenidos en esta caracterización dado que la especie fue encontrada en una cobertura con poca vegetación; dicho resultado puede estar relacionado con su capacidad de tolerancia a la intervención antropogénica y al desplazamiento entre parches de coberturas.

***Dendropsophus molitor***: Esta especie puede colonizar múltiples tipos de hábitats, tales como los agroecosistemas de la región andina, donde explotan una gran variedad de recursos; mostrando amplios rangos de distribución (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021), durante la caracterización esta especie fue encontrada únicamente en la cobertura de Plantación de latifoliadas, cobertura que si bien cuenta con una cobertura vegetal importante tiene un amplio grado de intervención y una cantidad reducida de microhábitats.

***Dendropsophus padreluna***: Esta especie está relacionada con quebradas en hábitats heterogéneos como turberas, pastizales abiertos, lagunas de alta montaña (con entrada de agua corriente) y bosques riparios (Acosta-Galvis, 2017). Durante la caracterización fue encontrada asociada a fuentes hídricas ubicadas dentro del bosque denso y en una matriz de cultivos forestales húmedos, lo que concuerda con el hecho de su asociación a fuentes hídricas.

***Pristimantis bogotensis***: La especie es común a la periferia de la sabana de Bogotá, usa ambientes de páramo y bosque nublado debido a su modo reproductivo que involucra el desarrollo directo (carece de renacuajos), por lo cual depende de la humedad ambiental de sus localidades siendo común en áreas de pastizal cercanas al bosque natural (Acosta-Galvis, 2017).

***Pristimantis uisae***: Es una especie común en sitios con buena cobertura vegetal prefiere sitios con robla que conserva una buena humedad relativa y hojarasca abundante y profunda que le proporciona refugio y sitios para el forrajeo (Gutiérrez-Lamus et al., 2004).

***Bolitoglossa adspersa***: su hábitat es el de bosque nublado, páramos y bosques secundarios; encontrándose sobre y bajo las hojas caídas o sobre arbustos y vegetación herbácea (Acosta-Galvis, 2017).



*Fotografía 5-3. Individuo de Rheobates palmatus, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).*

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



*Fotografía 5-4. Individuo de Dendropsophus padreluna, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).*



*Fotografía 5-5. Individuo de Pristimantis uisae, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Chicaque (San Antonio del Tequendama).*

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



*Fotografía 5-6. Individuo de Bolitoglossa adspersa, registrado en el área de la Modificación No.2, en la vereda Cascajal (Soacha).*

- Especies de interés especial.
  - Análisis de amenazas.

De las *ocho (8) especies* de anfibios registradas para el área, *solamente una especie Pristimantis uisae se registra amenazada a nivel global en la categoría Vulnerable (VU), según las categorías y criterios de la lista roja de la IUCN, versión 3.1 (IUCN, 2012), debido a que sus poblaciones se encuentran en descenso. La especie se*



encuentra amenazada de acuerdo a que cumple con los criterios B1ab(iii), área pequeña o fragmentada o en disminución (B), extensión de presencia estimada inferior a <math>20.000\text{ km}^2</math> (1), severamente fragmentada <math><10</math> localidades (a), y disminución continua de área, extensión y calidad de hábitat (b(iii)). La especie de salamandra *Bolitoglossa adspersa* se encuentra en categoría con Datos Deficientes (DD), lo que significa que requiere de esfuerzos en su estudio para poder establecer alguna categoría de amenaza que proporcione información sobre el estado actual de sus poblaciones, datos que aún no son disponibles en la actualidad. El resto de las especies, se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) o no han sido evaluadas, dado que no cumplen con los criterios de riesgo o amenaza a nivel global (IUCN, 2021) o nacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Es así, que ninguna especie de anfibios registrada está amenazada a nivel nacional. Sin embargo, cabe mencionar, que las principales amenazas para estas especies son la pérdida de hábitat producto de las actividades antrópicas que se ejecutan en sus sitios de distribución.

Adicionalmente, ninguna especie de las registradas está incluida en alguno de los apéndices de la CITES - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (UNEP-WCMC (Comps.), 2021).

- Análisis de distribución.

La zona andina congrega la mayor diversidad de especies endémicas en el país, debido a su gran complejidad topográfica, la cual limita el flujo génico y promueve el desarrollo de especies endémicas o con distribución restringida (Pinto-Sánchez, Jerez, & Ramírez-Pinilla, 2002), el hecho se evidencia en la diversidad de anfibios encontrados en la caracterización dado que *seis (6) de las ocho (8) especies* identificadas para el área de la Modificación No.2 son endémicas para Colombia e incluso tienen distribuciones restringidas a la Cordillera Oriental (Tabla 5-1). Las ranas endémicas del área habitan bosques altoandinos y páramos del norte y centro de la Cordillera Oriental de Colombia, sobre un gradiente altitudinal de *1600-3600 msnm para Dendropsophus molitor, D. padreluna, Pristimantis bogotensis, P. uisae, y superior a los 300 msnm para Rheobates palmatus y Bolitoglossa adspersa* (Tabla 5-1).

- Especies migratorias.

Debido a la baja capacidad de movimiento y la estrecha relación de los anfibios con recursos acuáticos, no se hallaron especies con patrones de movimiento migratorio, reportadas ni en el Plan Nacional de Especies Migratorias (Naranjo & Amaya, Plan Nacional de las especies migratorias, 2009), ni en la literatura especializada.

*Los individuos del grupo Anfibios se pueden desplazar entre diferentes tipos de hábitats, unos más que otros de acuerdo a sus requerimientos ecológicos, pero no se conoce sobre migraciones a gran escala. A pesar de lo anterior, es importante tener en cuenta que la dependencia de los anfibios al agua, las características de su piel y la poca capacidad de migración los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación de bosques, la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario de corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.*



## b. REPTILES

Para los reptiles, se registró una (1) especie adicional a las encontradas previamente (7 en total), se pasó de 33 individuos encontrados previamente a 50 individuos, y el éxito de captura aumento de 0,08 a 0,25 avistamientos/esfuerzo de muestreo. Aunque se aumentaron los sitios de muestreo a otras coberturas, pasando de tres (3) coberturas (Pastos limpios, pastos arbolados y plantación de latifoliadas) a ocho (8) coberturas (Bosque denso alto, Bosque denso bajo, Pastos arbolados, Pastos enmalezados), Pastos limpios), Plantación de latifoliadas, Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria Baja), la representatividad aumentó levemente frente a la registrada con menos sitios.

- Especies probables.

Previo a la ejecución de las metodologías propuestas para la caracterización de reptiles se realizó una revisión de fuentes de información que incluyó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Segundo Refuerzo De Red Del Área Oriental: Línea De Transmisión Nueva Esperanza – La Virginia 500 kV UPME 07 -2016” radicado en agosto de 2019 como soporte para la solicitud de Licencia Ambiental, y otras fuentes y bases de datos de literatura especializada (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021). La información secundaria se depuró y corroboró para presentar registros más confiables. Se identificaron un total de 12 especies con distribución probable en el área de influencia de la Modificación No.2, que se encuentran representadas en un (1) orden (Squamata), dos (2) subordenes (Sauria y Serpentes) y seis (6) familias (Tabla 5-10).

**Tabla 5-10. Especies de reptiles con distribución potencial en el AI biótica de la Modificación No.2.**

Orden	Suborden	Familia	Nombre científico	Nombre común	msnm.
Squamata	Sauria	<i>Alopoglossidae</i>	<i>Alopoglossus bicolor</i>	Charchala	1000-2300
		<i>Dactyloidae</i>	<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleón	2300-3000
			<i>Anolis tolimensis</i>	Camaleón	1000-2200
		<i>Gymnophthalmidae</i>	<i>Riama striata</i>	Charchala	1800-3300
	<i>Tropiduridae</i>	<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto Collajero	1750-3800	
	Serpentes	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Tierrera	2000-3200
			<i>Atractus weneri</i>	Tierrera	1200-2400
			<i>Lampropeltis microholis</i>	Falsa coral	0-2200
			<i>Dendrophidion bivittatum</i>	Cazadora	500-2300
			<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa coral	0-3300
			<i>Chironius monticola</i>	Cazadora verde	200-3300
		<i>Elapidae</i>	<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral	0-2410
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Como en todos los estudios con reptiles el orden Squamata (Anfisbénidos, Lagartijas y Serpientes) es el más rico en especies dentro del área de influencia del proyecto, donde alcanza el 100% de las especies que potencialmente se pueden registrar para el área. Squamata a nivel mundial también es el orden más diverso (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021), y es el único orden de reptiles que alcanza alturas superiores a los 2000 msnm. La tendencia sigue lo que se espera por información secundaria, donde Colubridae es la más rica en especies y Dactyloidae están dentro de las más ricas registradas para el área (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021). Los géneros Anolis y Atractus pueden presentar dos especies potenciales en la zona, mientras que los demás apenas registran una sola (Tabla 5-10).

- o Especies probables de interés especial.

*Dentro de las especies* con distribución potencial en el área de influencia de la Modificación No.2, todas las especies reptiles se clasifican en la categoría de Preocupación menor (LC) a nivel internacional (IUCN, 2021), posiblemente dado a la estabilidad de sus poblaciones o rangos de distribución (Tabla 5-11). De la misma forma, ninguna de las especies identificadas ha sido clasificada en alguna categoría de amenaza nacional o de comercio según la CITES (UNEP-WCMC (Comps.), 2021); ni se identificaron especies migratorias que fuesen incluidas dentro del plan nacional para la conservación de especies migratorias (Naranjo & Amaya, Plan Nacional de las especies migratorias, 2009).

*Asimismo, todas las especies se clasifican en la categoría de Preocupación menor (LC) en el territorio nacional según el listado de las especies silvestres amenazadas de la Resolución 1912 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) o el listado del libro de reptiles de Colombia incluido en la mencionada resolución.*

**Tabla 5-11. Especies de reptiles con distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, estado de conservación, apéndice CITES y migración.**

Especie	Nombre común	Migración	Distribución Especial	Estado de Conservación		
				CITES	IUCN	Res. 1912 MADS
<b>SQUAMATA</b>						
<b>Sauria</b>						
<b>Alopoglossidae</b>						
<i>Alopoglossus bicolor</i>	<i>Charchala</i>	No	Endémica	--	LC	--
<b>Dactyloidae</b>						
<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleón	No	Casi endémica	--	LC	LC
<i>Anolis tolimensis</i>	Camaleón	No	Endémica	--	LC	LC
<b>Gymnophthalmidae</b>						
<i>Riama striata</i>	Lisa rayada	No	Endémica	--	LC	LC
<b>Tropiduridae</b>						
<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto Collajero	No	Endémica	--	LC	LC
<b>Serpentes</b>						
<b>Colubridae</b>						
<i>Atractus crassicaudatus</i>	Tierrera	No	Endémica	--	LC	LC
<i>Atractus weneri</i>	Tierrera	No	Endémica	--	LC	LC
<i>Chironius monticola</i>	Cazadora verde	No	Amplia	--	LC	LC
<i>Dendrophidion bivittatum</i>	Cazadora	No	Amplia	--	LC	LC
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa coral	No	Amplia	--	LC	LC
<i>Lampropeltis micropholis</i>	Falsa coral	No	Amplia	--	LC	LC
<b>Elapidae</b>						
<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral	No	Amplia	--	LC	LC
<b>Convenciones: LC: Preocupación menor; (--) no incluido.</b>						
Referencias: Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021), Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), (UNEP-WCMC, 2021).						

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

*Por otro lado, seis (6) especies: Alopoglossus bicolor, Anolis tolimensis, Atractus crassicaudatus, Atractus weneri, Riama striata y Stenocercus trachycephalus, fueron identificadas con rangos de distribución restringida o*



*endémicas para Colombia (Tabla 5-11), todas son propias de la Cordillera Oriental, concentradas en el centro y norte de la cordillera. Puede encontrarse una (1) sola especie casi endémica Anolis heterodermus, y cinco (5) de amplia distribución, para este caso todas fueron serpientes (Tabla 5-11).*

- Esfuerzo de muestreo y representatividad.
  - Esfuerzo de muestreo.

*Para la caracterización de las comunidades de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, se llevó a cabo la fase de campo entre los días 19 de noviembre y 1 de diciembre de 2021, se desarrollaron 16 recorridos de observación y detección visual y/o auditiva y a lo largo de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia (Tabla 5-3). Y un muestreo adicional entre el 29 de agosto al 7 de septiembre de 2022, en el cual se realizaron 23 recorridos de detección visual y/o auditiva (Tabla 5-3). Dichos recorridos se ejecutaron a lo largo de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia, en jornadas diurnas y nocturnas, con una intensidad total de muestreo de 196,72 horas/hombre efectivas de trabajo.*

*Considerando que la caracterización de anfibios y reptiles se realiza de forma simultánea por el mismo grupo de trabajo, los esfuerzos de muestreo corresponden a los presentados para la caracterización de Anfibios y pueden ser revisados en la sección esfuerzo de muestreo y representatividad, subsección esfuerzo para los anfibios en este documento.*

*Teniendo en cuenta que dos personas en cada uno de los recorridos desarrollaron el muestreo, en la Tabla 5-4 se presentan los esfuerzos de muestreo para cada una de las estaciones de muestreo por método, es importante considerar que ambas estaciones de muestreo se encontraban ubicadas en un único bioma, el Orobionoma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental.*

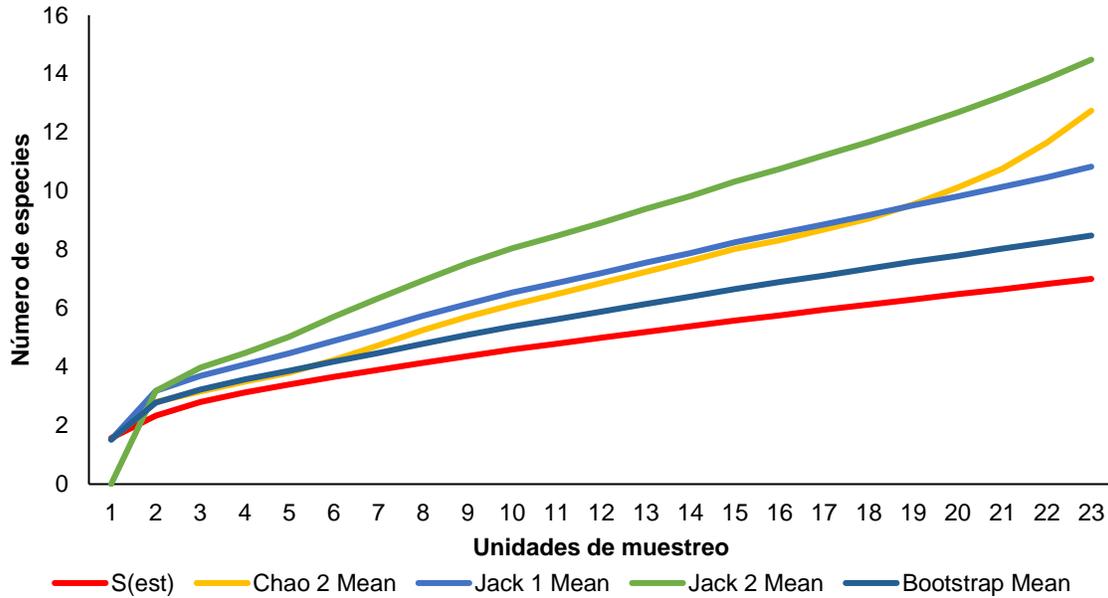
- Representatividad.

*El esfuerzo de muestreo total para la caracterización de reptiles en las estaciones muestreadas mediante transectos no lineales fue de 196,72 horas/hombre, dando como resultado un éxito de muestreo de 0,25 individuos por hora/hombre para transectos (ver Tabla 5-5).*

*De acuerdo con las curvas de acumulación de especies, se obtuvo una representatividad únicamente alta con el estimador de Bootstrap que fue el más ajustado a la riqueza observada (Tabla 5-12), mientras que los otros estimadores muestran un poco o baja representatividad para el grupo entre un 48 a 65 % (Tabla 5-12). El primer estimador cumple con valores superiores al 80%, casi cumpliendo el criterio propuesto por Villareal y otros (2004), en el que, a partir de proporciones superiores al 85% las estimaciones de la riqueza asintótica comienzan a hacerse estables (Figura 5-7).*

*Posiblemente la alta frecuencia de especies raras con un sólo individuo sesgó el resultado de los estimadores; por otro lado, Bootstrap es un estimador menos variable, el cual no tiende a sobrestimar la verdadera riqueza, independientemente de cuan frecuentes son las especies raras en la comunidad (Bautista-Hernández, Monks, & Pulido-Flores, 2013). No obstante, es adecuado hacer un monitoreo en el tiempo que permita evidenciar si la diversidad de reptiles es igualmente baja en distintas épocas climáticas, teniendo en cuenta que es un grupo muy críptico, aún más en la alta montaña de los Andes, por lo cual requiere de grandes esfuerzos de muestreo para acercarse a óptimos de la representatividad en las partes altas de la sabana (Acosta-Galvis, 2017).*

**Figura 5-7. Curva de acumulación de especies de reptiles en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Los estimadores Chao 2, Jack-knife 1 y Jack-knife 2 representaron *menos del 65%* de la riqueza observada (Tabla 5-5), ubicándose sobre del intervalo de confianza al 95%, por lo que se podría concluir que según estos estimadores existe una variación significativa de reptiles en el área estudiada. Sin embargo, si bien el total de las especies no fue registrado mediante la metodología de muestreo utilizada, no significa que el porcentaje de efectividad no haya sido representativo, sino que, para cubrir el porcentaje faltante, se sugiere realizar muestreos a escalas más finas de análisis (Escalante T. , 2005).

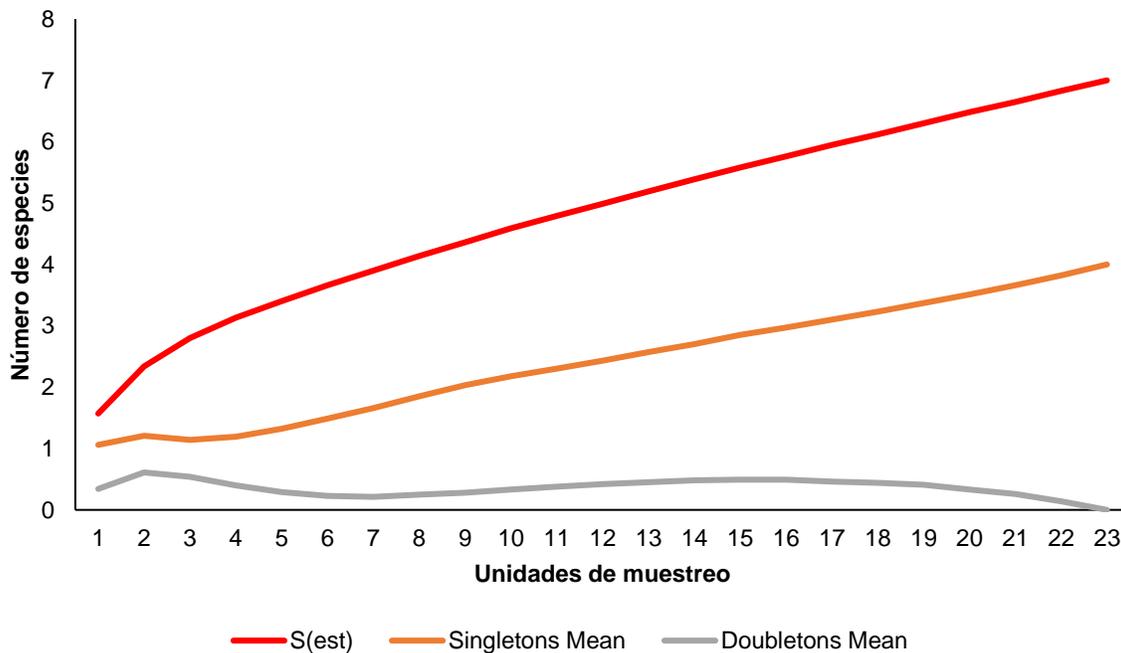
**Tabla 5-12. Representatividad de la caracterización de reptiles (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.**

Localidad	Especies observadas	Chao2		Jack-Knife 1		Jack-Knife 2		Bootstrap		Especies	
		Especies esperadas	Representatividad	Singletons Mean	Doubletons Mean						
Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	7	12,74	54,95	10,83	64,64	14,48	48,34	8,48	82,55	4	0

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Es así como, la curva de Singletons exhibe una tendencia al incremento de especies únicas en las unidades de muestreo, con al menos 4 especies raras más, sugiriendo una alta variabilidad en el ecosistema (Figura 5-1). Mientras que la curva de doubletons (especies representadas por dos individuos en las unidades muestrales) presentó un comportamiento descendente, llegando a 0 en el último día de muestreo. Lo que indica un reclutamiento de nuevas especies que si se sigue muestreando pasaran a ser doubletons y posteriormente a formar parte de las especies comunes.

**Figura 5-8. Curva de Singletons y Doubletons del muestreo de especies de reptiles en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Composición de reptiles en el AI biótica.

En el área de influencia biótica de la Modificación No.2, la comunidad de reptiles estuvo compuesta por *un (1) orden, cuatro (4) familia, seis (6) géneros y siete (7) especies* (Tabla 5-13), y se registró una abundancia de 50 individuos. La riqueza encontrada representa el 58% de las especies esperadas para el área según la revisión de información secundaria, y un poco menos del 1% de la diversidad documentada para Colombia (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021).

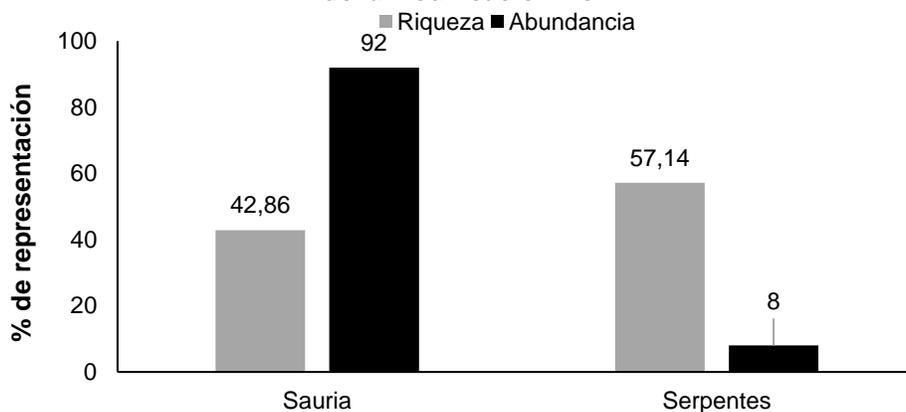
**Tabla 5-13. Especies de reptiles registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

Especie	Nombre común	Migración	Distribución Especial	Estado de Conservación		
				CITES	IUCN	Res. 1912 del MADS
<b>SQUAMATA</b>						
<b>Sauria</b>						
<b>Dactyloidae</b>						
<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleón	No	Casi endémica	--	LC	--
<i>Anolis tolimensis</i>	Camaleón	No	Endémica	--	LC	--
<b>Gymnophthalmidae</b>						
<i>Riama striata</i>	Lisa rayada	No	Endémica	--	LC	--
<b>Serpentes</b>						
<b>Colubridae</b>						
<i>Atractus crassicaudatus</i>	Tierrera	No	Endémica	--	LC	--
<i>Chironius monticola</i>	Cazadora verde	No	Amplia	--	LC	-
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa coral	No	Amplia	--	LC	--
<b>Elapidae</b>						
<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral	No	Amplia	--	LC	--
<b>Convenciones: LC: Preocupación menor; (-) no incluido.</b>						
Referencias: Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021), Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), (UNEP-WCMC, 2021).						

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De los dos subórdenes registrados, Sauria fue el más representativo con el 92% de individuos y casi el 43% de especies, mientras que Serpentes registró el 8% de individuos y algo más del 57% de especies (Figura 5-9).

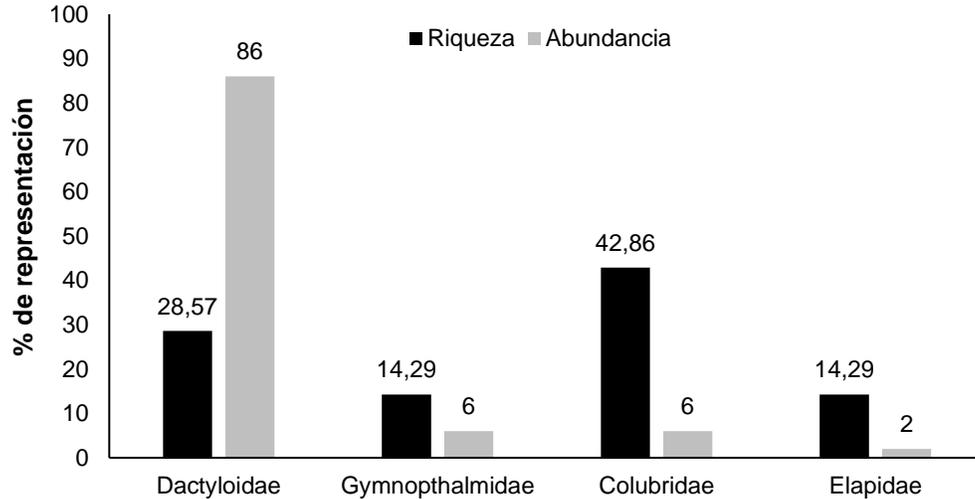
**Figura 5-9. Riqueza y abundancia relativa de especies por subórdenes de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De las familias, Dactyloidae fue la más representativa con el 86% de individuos y casi el 29% de especies, seguida por Colubridae con el casi el 43% de las especies y apenas un 6% de los individuos. Gymnophthalmidae y Elapidae también con el 6% de individuos y algo más del 14% de las especies (Figura 5-10).

**Figura 5-10. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2**

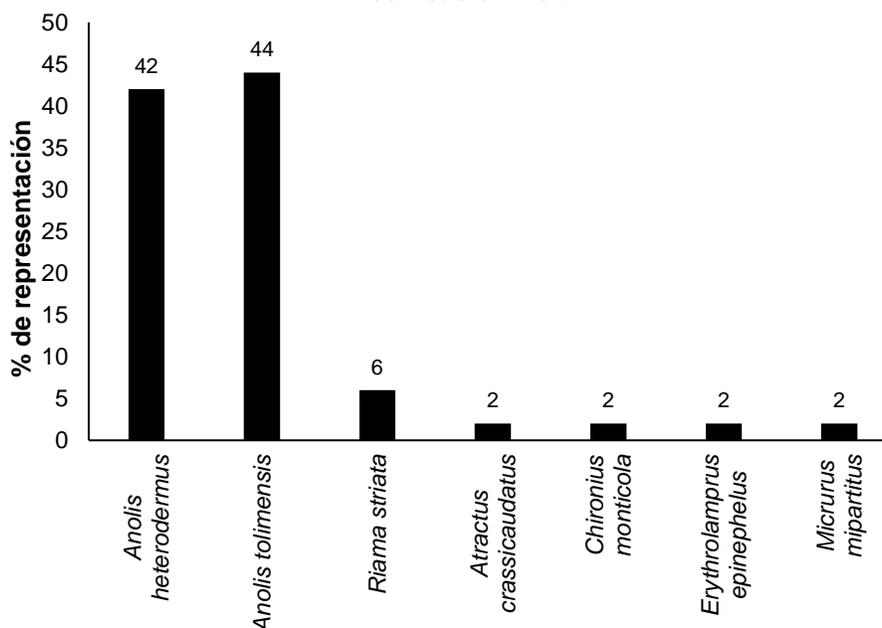


Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Las dos especies de *Anolis* resultaron ser las más abundantes en el área (Figura 5-11). *Riama striata* también registró una abundancia baja, pero con más individuos que cualquier otra de las especies de serpientes registradas. La familia Dactyloidae, más específicamente el género *Anolis* responde de manera positiva a la heterogeneidad espacial del ecosistema, perdiendo riqueza a medida que aumenta el grado de alteración de su hábitat; por lo que ante procesos de cambio en el estado de conservación de su hábitat, generan procesos de recambio de especies desde áreas boscosas hacia áreas con algún grado de disturbio, a fin de distribirse en las coberturas existentes para explotar los recursos de cada una, y así lograr adaptarse (Rengifo-M, Castro-H, Purroy, & Rengifo, 2019).

A nivel de especies, *Anolis tolimensis* fue la más abundante con el 44% de individuos registrados para el área de la Modificación No.2 (22 individuos), siendo esta una especie de lagarto endémica para Colombia, de hábito diurno, que prefiere los sitios abiertos, forrajeando en cercados de casas y pequeños arbustos de borde de bosque y caminos (Ardila-Marin, Hernández-Ruz, & Gaitán-Reyes, 2008). A la abundancia de esta especie, le siguieron *Anolis heterodermus* con el 42% (21 Ind) y *Riama striata* con el 6% (3 Ind) de los individuos registrados (Figura 5-11; Tabla 5-14). En contraste, todas las especies de serpientes *Atractus crassicaudatus*, *Chironius monticola*, *Erythrolamprus epinephelus* y *Micrurus mipartitus* fueron las menos abundantes con el 2% de los individuos cada una.

**Figura 5-11. Riqueza y abundancia relativa de especies por familias de reptiles presentes en el área de la Modificación No.2**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Tabla 5-14. Especies de Reptiles registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

Especie	Cobertura							
	PL	PA	PE	BDA	BDB	PF	VSA	VSB
<b>SQUAMATA</b>								
<b>Sauria</b>								
<b>Dactyloidae</b>								
<i>Anolis heterodermus</i>	2	2	0	3	5	3	4	2
<i>Anolis tolimensis</i>	5	4	3	1	0	8	1	0
<b>Gymnophthalmidae</b>								
<i>Riama striata</i>	1	0	1	0	0	1	0	0
<b>Serpentes</b>								
<b>Colubridae</b>								
<i>Atractus crassicaudatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chironius monticola</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Elapidae</b>								
<i>Micrurus mipartitus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0

Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB)

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

*El registro de *Micrurus mipartitus* es poco común, ya que es una especie típica de tierras bajas, sin embargo, se le ha registrado en alturas de hasta 2410 msnm (Tabla 5-10), la especie es capaz de subsistir en sitios intervenidos, aunque prefiere los bosques o sitios con alguna estructura vegetal y abundante hojarasca y mantillo, para perchar ocultarse, por lo cual, aunque el registro es raro, no es improbable que permanezca una población poco común establecida en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.*

*De las especies más representativas, *Anolis heterodermus* se ha caracterizado por presentar una aceptable tolerancia a ambientes perturbados, sin embargo necesita algo de estructura vegetal como árboles o arbustos para perchar y sobrevivir, así puede concentrar numerosas poblaciones en la región Andina, la cual ha sido catalogada como una de las regiones con mayor transformación en los últimos años, albergando a la mayoría de los agroecosistemas de alta montaña del país (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).*



*Fotografía 5-7. Individuo de la especie *Anolis heterodermus* en el área de la Modificación No.2.*

Fuente: Refocosta, 2022

- Diversidad Alfa.

*Se calcularon los índices de diversidad alfa, correspondientes al índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ), el complemento al índice de dominancia (Simpson 1-D) y la riqueza específica de Margalef ( $M$ ).*

*Se observa que la cobertura con mayor diversidad, según el índice de Shannon, es la cobertura de Plantación de latifoliadas (PF) con  $H'= 1,358$  (Tabla 5-15), mientras que la cobertura vegetación secundaria baja (VSB) presentó valores de  $H'= 0$ , siendo una cobertura con muy baja diversidad, en donde sólo se detectó una especie.*

*Por otra parte, en los índices de Margalef (riqueza) y el complemento de Simpson (1-D), la cobertura vegetación secundaria baja (VSB) reflejó valores de  $M= 0$  y  $1-D= 0$ , observando que es una cobertura con muy baja riqueza y una mayor dominancia, al presentar una sola especie. En contraste, la cobertura de Plantación de latifoliadas, que presentó valores de  $M= 1,516$  y  $1-D= 0,659$  (Tabla 5-15).*



**Tabla 5-15. Diversidad de especies de reptiles en cada cobertura vegetal caracterizada.**

INDICES	COBERTURA							
	PL	PA	PE	BDA	BDB	PF	VSA	VSB
Especies registradas (S)	3	3	2	2	2	5	2	1
Abundancia (N)	8	7	4	4	6	14	5	2
Simpson_1-D	0,607	0,667	0,5	0,5	0,333	0,659	0,4	0
Shannon_H	1,025	1,099	0,687	0,687	0,534	1,358	0,601	0
Margalef (M)	0,962	1,028	0,721	0,721	0,558	1,516	0,621	0

Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Pastos limpios (PL), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB)

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De igual manera que sucede para los anfibios, las Plantaciones latifoliadas fueron más diversas por su distribución en el número de especies y abundancias, sin embargo, hay que tener en cuenta que todas se encuentran rodeadas o muy cerca de sitios como bosques densos altos o bajos o vegetación secundaria, por lo cual muchos elementos pueden estar moviéndose entre estas coberturas. Además, aunque las coberturas más estructuradas no expresan una diversidad tan alta, también puede ser efecto de la detectabilidad en estos sitios, aún más marcado para el grupo de los reptiles frente a los anfibios, ya que al ser la estructura vegetal es más compleja, la probabilidad de observación es más baja, mientras que en las Plantaciones al estar más despejado el sotobosque es más fácil observar individuos de distintas especies.

- Diversidad Beta e interacciones con coberturas.

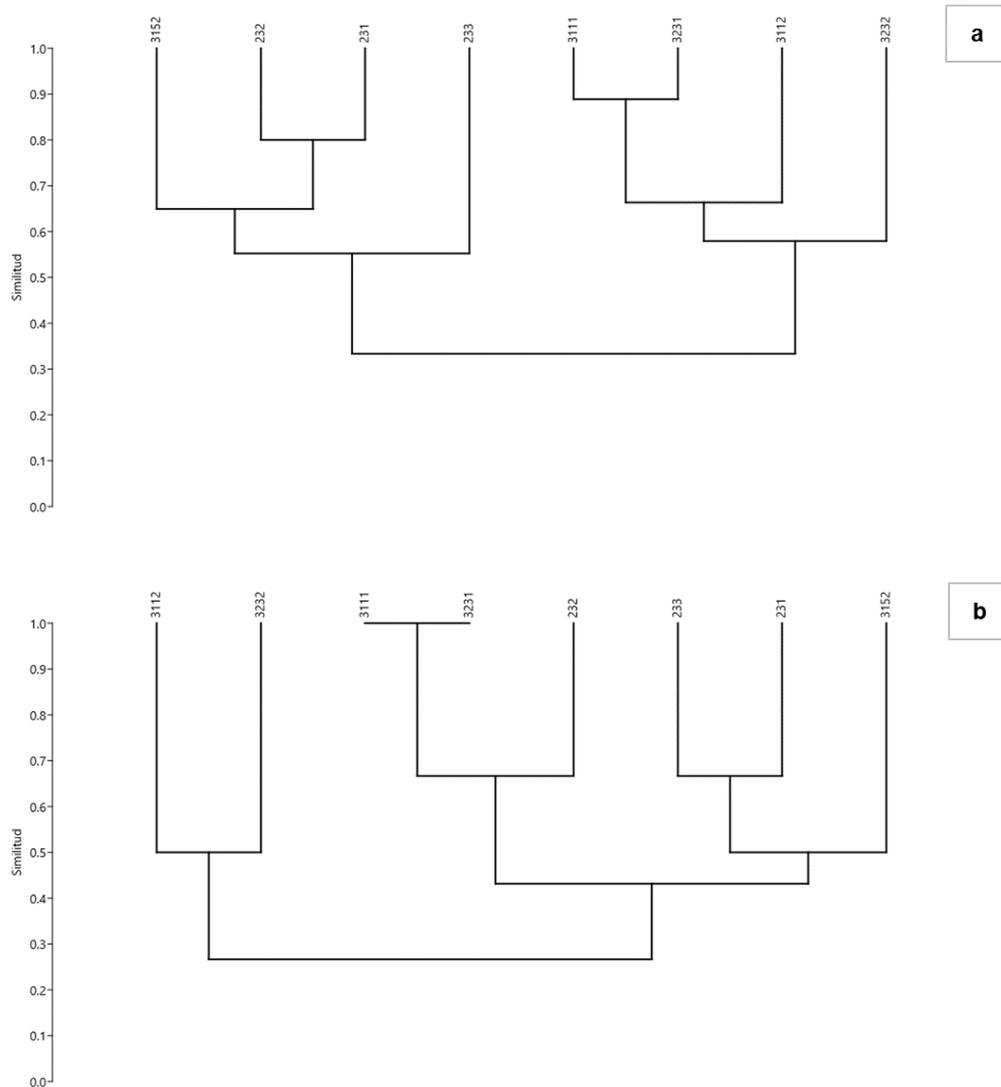
Para la diversidad Beta, se realizó un análisis con el fin de determinar el grado de similitud de las coberturas en cuanto a la riqueza y abundancia de especies de anfibios presentes en el área (Figura 5-12), se calculó el índice de similitud de Jaccard que relaciona la presencia/ausencia de especies en las coberturas evaluadas y el índice de Bray Curtis considera como medida de la diferencia entre las abundancias de las especies presentes en cada cobertura.

La mayor similitud se presentó entre el bosque denso alto (3111) y la vegetación secundaria alta (3231) más del 90% (Figura 5-12), el bosque denso bajo (3112) y la vegetación secundaria baja (3232) fueron los de más baja similitud con las demás coberturas. Los bosques densos altos (3111) y la vegetación secundaria alta (3231) presentaron una similitud de más del 60%, las demás fueron parecidas en menos de un 50%. En general las coberturas más estructuradas se parecen entre sí, mientras que los pastos y Plantaciones son más similares, pero no iguales, apenas alcanzan el 60% en el mejor de los casos (Figura 5-12).

Aunque algunos valores de similitud fueron bajos y otros relativamente altos, los resultados pueden indicar que hay un recambio alto de las especies entre los hábitats, es decir las coberturas que se estudiaron son complementarias al igual que lo documentado para el ensamblaje de anfibios, pero para poder afirmar esto con certeza se requieren muestreos adicionales por un periodo de tiempo mucho más largo, para monitorear la diversidad abarcando otras épocas climáticas.

Considerando que los reptiles tienen preferencias de hábitats específicos, por sus requerimientos ecológicos tal como abundancia de recursos alimenticios p.e. insectos, la heterogeneidad, regulación de temperatura y humedad; se infiere que la fragmentación y reducción de hábitats disponibles de las coberturas a lo largo del paisaje puede llegar a no ofrecen las condiciones idóneas para la estructura, composición del grupo y su permanencia en la zona.

**Figura 5-12. Análisis de similitud o clúster para reptiles en las diferentes coberturas muestreadas**  
 a) Análisis de similitud de Bray-Curtis. b) Análisis de similitud de Jaccard.



231: Pastos limpios, 232: Pastos arbolados, 3111: Bosque denso alto, 3112: Bosque denso bajo, 3152: Plantaciones latifoliadas, 3231: Vegetación secundaria alta, 3232: Vegetación secundaria baja.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Estructura.
  - Estructura trófica.

*Dentro de la cadena trófica los reptiles juegan un papel importante, son depredadores y a su vez, son fuente de alimento para otros animales. Cumplen un importante ciclo como condensadores de energía, al capturar presas que rápidamente se convierten en musculo y grasa, posteriormente sirven de presas a otros animales que continúan con el ciclo en el ecosistema.*

De las especies identificadas para el área de influencia de la Modificación No.2, se reconocieron dos tipos de dieta, las cuales estuvieron asociadas principalmente a las diferencias dadas por cada suborden. La dieta está en función del tamaño corporal y los cambios ontogénicos de las especies, para lagartos (Saurios) se registró que los lagartos como *Anolis heterodermus*, *Anolis tolimensis* y *Riama striata* y la serpiente *Atractus crassicaudatus* se alimentan principalmente de artrópodos Anélidos y los órdenes Aranea, Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera (Bolívar-García, Gómez-Figueroa, Blanco-Torres, & Giraldo, 2019).

Mientras que las serpientes (*Serpentes*) como *Chironius monticola*, *Erythrolamprus epinephelus* y *Micrurus mipartitus*, son exclusivamente carnívoras, con preferencia por el consumo de ranas, renacuajos, pequeños lagartos, aves y roedores (Ramírez-Jaramillo & Pozo-Zamora, 2020; Vera-Pérez, Zúñiga-Baos, & Ayerbe González, 2018; Vera-Pérez & Zúñiga-Baos, 2014). Pudiendo inferirse que, a pesar de las condiciones de perturbación observada en el área, los ecosistemas presentan una buena oferta de recursos alimenticios para estas especies.

- Preferencias de hábitat.

En lo que respecta a las preferencias de hábitat de las especies de reptiles identificadas para el área de la Modificación No.2, se podrían considerar como especies generalistas, que poseen una amplia tolerancia ambiental, ampliamente distribuidas en la región Andina, habitando en una gran variedad de ambientes desde zonas relativamente abiertas, pastizales, agroecosistemas y vegetación secundaria, hasta una gran variedad de tipos de bosques (Rueda-Almonacid, Jose Vicente; Conservacion Internacional Colombia, 2010). Sin embargo, se encontró una amplia preferencia de hábitat teniendo en cuenta que más del 60% de las especies fueron encontradas en cobertura *de mediano y gran porte vegetal*.

Las especies del género *Anolis* mostraron una fuerte asociación con las áreas abiertas, coberturas utilizadas principalmente para pastoreo y con amplias evidencias de fragmentación, y en general los ofidios o serpientes mostraron una asociación más alta a las coberturas Plantación de latifoliadas, en las cuales se presenta una mayor cantidad de refugios, con excepción de la especie *Micrurus mipartitus*.

*De las especies de reptiles identificadas tres poseen distribuciones más restrictivas en los valles y planicies de altimontañas de los Andes, constituyéndose en especies endémicas o casi endémicas de Colombia, que se describen a continuación:*

***Anolis heterodermus***. Lagartija de preferencia de arbustos y árboles en relictos de bosque a lo largo del bosque andino y páramo, se considera una especie casi endémica del país, ya que se distribuye en Ecuador y Colombia (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021), en nuestro país se registra en los departamentos de Cundinamarca,



Boyacá, Putumayo, Valle del Cauca; y en las cotas altitudinales entre 2600-3000 msnm (Torres-Carvajal, Ayala, & Carvajal-Campos, 2010).

**Anolis tolimensis.** Lagartija de preferencia de arbustos y árboles en matorrales, relictos de bosque a lo largo del bosque andino, se considera una especie de lagarto endémica para Colombia, ya que se distribuye en los departamentos de Caldas, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Tolima, en las cotas altitudinales entre 2000 y 3500 msnm en las Cordilleras Central y Oriental de Colombia (Ardila-Marin, Hernández-Ruz , & Gaitán-Reyes, 2008).

**Riama striata.** Lagartija tolerante a ambientes intervenidos que usa restos vegetales y artificiales para establecerse y refugiarse, se considerada una especie endémica de la Cordillera Oriental de Colombia, distribuida en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander, en las cotas altitudinales entre los 1800 y 3300 msnm (Méndez-Galeano & Pinto-Eraza, 2018).

**Atractus crassicaudatus.** Serpiente tolerante a ambientes intervenidos que usa restos vegetales y artificiales para establecerse y refugiarse, se considerada una especie endémica de la Cordillera Oriental de Colombia, distribuida en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, en las cotas altitudinales entre los 2000 y 3200 msnm (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).

**Chironius monticola.** Serpiente que forrajea activamente tanto en sitios abiertos como dentro del bosque, algo tolerante a ambientes intervenidos, se considerada una especie distribuida en la media montaña de las tres cordilleras de Colombia, en las cotas altitudinales entre los 300 y 3300 msnm (Higuera-Rojas & Carvajal-Cogollo, 2021).

**Erythrolamprus epinephelus.** Serpiente que forrajea activamente tanto en sitios abiertos como dentro del bosque, algo tolerante a ambientes intervenidos, se considerada una especie distribuida desde la parte baja hasta la alta montaña de las tres cordilleras de Colombia, en las cotas altitudinales entre los 0 y 3300 msnm (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021).

**Micrurus mipartitus.** Serpiente que forrajea activamente preferiblemente dentro del bosque, usa sitios con una hojarasca y mantillo abundantes, se considerada una especie distribuida en la media montaña de las tres cordilleras de Colombia, en las cotas altitudinales entre los 0 y 2410 msnm (Uetz, Freed, Aguilar, & Hošek, 2021).



Fotografía 5-8. *Anolis heterodermus* asociado a Pastos limpios en el área de la Modificación No.2.  
Fuente: Refocosta, 2022



Fotografía 5-9. *Anolis heterodermus* asociado a bosque denso en el área de la Modificación No.2.  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-10. *Anolis tolimensis* asociado a bosque denso en el área de la Modificación No.2.  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-11. *Atractus crassicaudatus* asociado a Pastos limpios en el área de la Modificación No.2.

- Especies de interés especial.
  - Análisis de amenazas.

De acuerdo con las categorías y criterios de la Lista Roja a nivel internacional de la IUCN (IUCN, 2021) y la lista roja a nivel nacional mediante la Resolución 1912 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), ninguna de las siete (7) especies de reptiles registradas para el área de la Modificación No.2, ha sido catalogada en alguna categoría de amenaza de extinción propiamente dicha, ubicándose únicamente en la denominación de Preocupación menor (LC) a nivel internacional, ya que fueron evaluadas y no cumplen con los criterios de amenazada para las categorías de mayor riesgo (IUCN, 2021).



Adicionalmente, no se registraron especies con vedas nacionales, especies migratorias, y/o en apéndice de comercio de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (UNEP-WCMC (Comps.), 2021).

- Análisis de distribución.

*La zona andina congrega la mayor diversidad de especies endémicas en el país, debido a su gran complejidad topográfica, la cual limita el flujo génico y promueve el desarrollo de especies endémicas o con distribución restringida (Pinto-Sánchez, Jerez, & Ramírez-Pinilla, 2002), el hecho se evidencia, al igual que para la diversidad de anfibios, en los reptiles encontrados en la caracterización dado que tres de las siete especies identificadas para el área de la Modificación No.2 son endémicas para Colombia e incluso tienen distribuciones restringidas a la Cordillera Oriental (Tabla 5-10).*

*Las lagartijas y la serpiente endémicas del área habitan bosques altoandinos y páramos del norte y centro de la Cordillera Oriental de Colombia, sobre un gradiente altitudinal sobre los 1000 msnm para Anolis tolimensis, Riama striata y Atractus crassicaudatus (Tabla 5-10).*

- Especies migratorias.

*Es importante tener en cuenta que la mayoría de los reptiles presentan poca capacidad de migración, características fisiológicas como su ectotermia y baja movilidad, los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación de bosques, la destrucción o alteración del hábitat y micro hábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.*

*Debido a la baja capacidad de movimiento y la estrecha relación de los reptiles con las coberturas vegetales relativamente buenas, no se hallaron especies con patrones de movimiento migratorio, reportadas ni en el Plan Nacional de Especies Migratorias (Naranjo & Amaya, Plan Nacional de las especies migratorias, 2009), ni en la literatura especializada.*



### c. MAMÍFEROS

Los mamíferos en Colombia se han situado en los primeros lugares en biodiversidad y endemismo de especies presentes. Cuentan con 543 especies descritas, de las cuales 56 son endémica; los órdenes Chiroptera y Rodentia son las más abundantes con 209 y 132 especies (Ramírez- Chaves et al., 2021, Trujillo et al., 2018), aunque estas cifras están siendo constantemente modificadas debido a los avances en el conocimiento de los mamíferos (Solari et al., 2013). Colombia cuenta con gran riqueza en términos ecológicos y biológicos debido a su ubicación geográfica que le permite presentar diversos ecosistemas como desiertos, llanuras, selvas lluviosas, entre otros (Cuartas y Marín, 2014), sin embargo, la situación de la conservación en el territorio nacional se torna cada vez más problemática, con la extensión de las fronteras agrícolas que se dan en la región (López y Vargas, 2021).

Los bosques de niebla se han identificado 134 registros correspondientes a 77 especies de mamíferos, las cuales en su mayoría están en categoría de bajo riesgo o vulnerables (Arguello y Tabio, 2015). Actualmente en el departamento de Cundinamarca se encuentran 236 especies, agrupados en 39 familias y 138 géneros. Colparques muestran que la diversidad de mamíferos es de alrededor de 20 especies en el Parque Natural Chicaque (<http://www.colparques.net/CHICAQUE>), otros artículos en zonas aledañas a Bogotá reportan entre 9 a 39 especies (Jiménez-Alvarado et al., 2017; Triana Llanos et al., 2021), lo cual indica una buena representatividad de la caracterización para este Complemento del EIA de la Modificación No.2 ya que se reportan 12 especies. A pesar de esto, el conocimiento y los estudios sobre la mastofauna en la región continúan siendo escasos (ProCAT, 2022), especialmente en lo que se refiere a su ecología, distribución, ocupación y a cambios en las poblaciones y ensambles de especies (Sánchez et al., 2004, Medina et al., 2015).

En el muestreo realizado entre el 29 de agosto y el 8 de septiembre de 2022, se registraron 8 especies de mamíferos que no habían sido registradas en el primer muestreo. Esto equivale a un aumento del 50% del número de especies, pasando de 4 especies en el primer muestreo a 12 con el segundo muestreo.

En el primer muestreo sólo se registraron especies en las coberturas de Pastos arbolados (1 especie), pastos enmalezados (1 especie), plantación de latifoliadas (3 especies), vegetación secundaria alta (1 especie) y zonas industriales (1 especie). Durante el segundo muestreo se amplió el registro de especies en otras coberturas: Bosque denso alto ( 5 especies), Bosque denso bajo (3 especies), vegetación secundaria alta (aumentó a 7 especies) y vegetación secundaria baja (1 especie).

- Especies probables.

Antes de ejecutar la fase de campo se realizó una pequeña revisión literaria de los posibles ecosistemas y mamíferos presentes en el parque Chicaque y veredas que presentaran conexión espacial con la zona de estudio, incluyendo el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “SEGUNDO REFUERZO DE RED DEL ÁREA ORIENTAL: LÍNEA DE TRANSMISIÓN NUEVA ESPERANZA – LA VIRGINIA 500 KV UPME 07 DE 2016”, radicado en agosto de 2019 y otras fuentes de literatura especializada en la caracterización o ensamblaje de mamíferos, utilizando palabras claves: Mamíferos, ensamblaje, caracterización, pequeños mamíferos, murciélagos, bosques andinos. Se reportó un promedio de 35 especies en literatura para el área de influencia de la Modificación No.2, pertenecientes a 18 familias y 9 órdenes, de los cuales el orden Rodentia fue el más representativo con 17 especies y 6 familias, cuya familia Cricetidae fue la más diversa con cinco especies. El listado de especies con distribución potencial se presenta en la (Tabla 5-16).

**Tabla 5-16. Especies de mamíferos de distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	Murciélago
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
		<i>Canis lupus familiaris*</i>	Perro
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yagouaroundi
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo lanudo
		<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
		<i>Felis silvestris catus*</i>	Gato común
		<i>Mustela frenata</i>	La comadreja de cola larga
	Mustelidae	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja menor
Procyonidae		<i>Nasua olivacea</i>	Cusumbo de montaña
		<i>Potos flavus</i>	Perro de monte
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común
		<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya de montaña
		<i>Marmosa robinsoni</i>	Marmosa
<i>Eulipotyphla</i>	Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	Musaraña de thomas
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Oso perezoso
Primates	Aotidae	<i>Aotus lemurinus</i>	Mico nocturno
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Cuy
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	borugo de montaña
		<i>Cuniculus paca</i>	borugo
	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado
		<i>Akodon affinis</i>	Ratón
		<i>Neomicroxus bogotensis</i>	Ratón de campo
		<i>Nephelomys albigularis</i>	Rata Guliblanca
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Neque
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
		<i>Rattus rattus</i>	Rata
	Sciuridae	<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla enana
		<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla
		<i>Notosciurus pucheranii</i>	Ardilla andina

(\*) corresponden a especies domésticas, no silvestres.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022.

o Especies probables de interés especial.

Dentro del anterior listado de mamíferos (Tabla 5-16), se hallaron *cuatro (4)* especies en categorías de riesgo a nivel internacional; considerando a *Aotus lemurinus* y *Leopardus tigrinus* en la categoría Vulnerable (VU) tanto para la lista roja internacional, como para la Resolución 1912 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), siendo fuertemente afectadas por la fragmentación de su hábitat natural y la cacería ilegal; y *Nasua olivacea* y *Cuniculus taczanowskii* en la categoría casi amenazada (NT), la cual no cumple

completamente con los criterios de alto riesgo de otras categorías, pero sus poblaciones en estado decreciente, podrían estar en un riesgo mayor en un futuro cercano (IUCN, 2021). Las otras **35 especies** reportadas por diferentes autores (Jiménez-Alvarado *et al.*, 2017; Triana-Llanos, *et al.*, 2021; ProCAT, 2022) en el área se ubicaron en la categoría de preocupación menor (LC) o con datos deficientes (DD), debido a la estabilidad de sus poblaciones o amplios rangos de distribución (IUCN, 2021).

En cuanto a los apéndices de comercio internacional de la convención CITES, *se registraron dos (2) especies: Leopardus tigrinus y Leopardus wiedii en el Apéndice I, las cuales están en peligro y por lo cual la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies;* igualmente se registraron tres (3) especies: *Herpailurus yagouaroundi, Cerdocyon thous y Aotus lemurinus* en el Apéndice II, como especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio; y a *Nasua nasua, Potos flavus y Cuniculus paca* en el Apéndice III, como especies incluidas a solicitud de un país, que ya reglamenta su comercio y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. De esta forma, los estados de conservación para cada especie se enumeran en la Tabla 5-17.

**Tabla 5-17. Estado de conservación de las especies de mamíferos de distribución probable en el área de influencia biótica de la Modificación No.2**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	RES. 1912 / MADS
<b>Chiroptera</b>						
<b>Vespertilionidae</b>						
<i>Myotis riparius</i>	Murciélago	--	--	--	LC	--
<b>Carnivora</b>						
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i>	Coatí	--	--	III	LC	--
<b>Canidae</b>						
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	--	--	--	LC	--
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	--	--	II	LC	--
<b>Felidae</b>						
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguaroundí	--	--	II	LC	--
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	--	--	I	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	--	--	I	LC	--
<b>Mustelidae</b>						
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja de cola larga	--	--	--	LC	--
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	--	--	--	LC	--
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasuella olivacea</i>	Guache, Cuzumbo	--	--	--	NT	--
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	--	--	III	LC	--
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Gurre, Cachicamo	--	--	--	LC	--
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN	DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				CITES	IUCN	RES. 1912 / MADS
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	--	--	--	LC	--
<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha, Fara	--	--	--	LC	--
<i>Marmosa robinsoni</i>	Marmosa				LC	
<b>Eulipotyphla</b>						
<b>Soricidae</b>						
<i>Cryptotis thomasi</i>	Musaraña	--	E	--	LC	--
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	--	--	--	LC	--
<b>Pilosa</b>						
<b>Megalonychidae</b>						
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Oso perezoso	--	--	--	LC	--
<b>Primates</b>						
<b>Aotidae</b>						
<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno	--	E	II	VU	VU
<b>Rodentia</b>						
<b>Caviidae</b>						
<i>Cavia aperea</i>	Cuy	--	--	--	LC	--
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guardatinaja	--	--	--	NT	--
<i>Cuniculus paca</i>	Guagua	--	--	III	LC	--
<b>Cricetidae</b>						
<i>Akodon affinis</i>	Ratón	--	--	--	LC	--
<i>Microrzomys minutus</i>	Ratón	--	--	--	LC	--
<i>Neomicroxus bogotensis</i>	Ratón de campo	--	--	--	LC	--
<i>Nephelomys albigularis</i>	Rata Guliblanca	--	--	--	LC	--
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera	--	--	--	LC	--
<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado	--	E	--	LC	--
<i>Thomasomys niveipes</i>	Ratón Montañero Patiblanco	--	E	--	LC	--
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta punctata</i>	Agutí	--	--	--	LC	--
<b>Muridae</b>						
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	--	--	--	LC	--
<i>Rattus rattus</i>	Rata	--	--	--	LC	--
<b>Sciuridae</b>						
<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla enana	--	--	--	LC	--
<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	--	--	--	LC	--
<i>Notosciurus pucheranii</i>	Ardilla andina	--	E	--	DD	--

**Convenciones:** EN: en peligro; VU: vulnerable; NT: casi amenazado; DD: datos deficientes. **Apéndice CITES:** (--) No incluido; I: Especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro de extinción. II: Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. III: Especies incluidas a solicitud de una parte que reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Referencias: Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021), Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), (UNEP-WCMC, 2021); **Distribución Especial:** E: Endémico, CE: Casi endémico

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

En lo que respecta a las especies con distribución restringida se halló a *Notosciurus pucheranii* en la categoría Endémica para Colombia, dado a que su hábitat se restringe a las cadenas de la Cordillera Occidental, Cordillera Central y Cordillera Oriental de los Andes, en elevaciones entre 2000 y 3300 msnm (Leonard, Pasch, & Koprowski, 2009). Finalmente, según la Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) y el plan nacional para la conservación de especies migratorias (Naranjo & Amaya, Plan Nacional de las especies migratorias, 2009), ninguna de las especies presenta algún tipo de migración.

- Esfuerzo de muestreo y representatividad.
  - Esfuerzo de muestreo.

Para la caracterización de mamíferos presentes en el área de la Modificación No.2, se emplearon dos fases de muestreo entre los días 19 de noviembre y 01 de diciembre del 2021 y entre el 29 el agosto y 8 de septiembre del 2022, se desarrollaron cinco metodologías complementarias durante 20 días totales de muestreo, con el fin de registrar la mayor cantidad de especies posible, de las cuales, las primeras cuatro consistieron en trapeo con trampas Sherman, trampas Tomahawk, cámaras trampa, redes de niebla y recorridos libres en búsqueda de rastros u observaciones de individuos (*Figura 5-13*). *En la **Tabla 5-18**, se presentan los puntos de muestreo para las cuatro primeras metodologías y los dos muestreos realizados.*

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Tabla 5-18. Puntos de muestreo de mamíferos en el AI Biótica de la Modificación No. 2

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12		
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y	
CNE01	CNE01-PTM-01	X				Pastos enmalezados	2671	4858805,128	2063160,33	
	CNE01-PTM-02	X				Plantación de latifoliadas	2645	4858357,195	2063170,39	
	CNE01-PTM-03	X				Plantación de latifoliadas	2677	4858475,051	2063159,84	
	CNE01-PTM-04	X				Plantación de latifoliadas	2632	4858282,574	2063181,09	
	CNE01-PTM-05	X				Plantación de latifoliadas	2645	4858359,43	2063163,03	
	CNE01-PTM-06	X				Plantación de latifoliadas	2659	4858520,921	2063082,5	
	CNE01-PTM-07	X				Plantación de latifoliadas	2652	4858314,01	2063231,85	
	CNE01-PTM-08	X				Plantación de latifoliadas	2672	4858358,173	2063237,36	
	CNE01-PTM-09	X				Pastos arbolados	2613	4858186,39	2063319,66	
	CNE01-PTM-10	X				Pastos arbolados	2621	4858205,401	2063332,13	
	CNE01-PTM-11	X				Plantación de latifoliadas	2669	4858457,867	2063166,25	
	CNE01-PTM-12	X				Plantación de latifoliadas	2639	4858289,08	2063180,94	
	CNE01-PTM-13	X				Plantación de latifoliadas	2735	4858492,636	2063474,97	
	CNE01-PTM-14	X				Pastos enmalezados	2653	4858535,225	2063034,23	
	CNE01-PTM-15	X				Plantación de latifoliadas	2706	4858561,622	2063321,77	
	CNE01-PTM-16	X				Plantación de latifoliadas	2708	4858465,77	2063311,77	
	CNE01-PTM-17	X				Pastos enmalezados	2670	4858870,621	2063223,57	
	CNE01-PTM-18	X				Pastos arbolados	2632	4858211,559	2063405,32	
	CNE01-PTM-19	X				Plantación de latifoliadas	2665	4858342,181	2063233,68	
	CNE01-PTM-20	X				Plantación de latifoliadas	2702	4858405,204	2063556,19	
	CNE01-PTM-21	X				Plantación de latifoliadas	2723	4858422,867	2063453,42	
	CNE01-PTM-22	X				Pastos arbolados	2680	4858284,854	2063511,07	
	CNE01-PTM-23	X				Plantación de latifoliadas	2636	4858142,46	2063434,81	
	CNE01-PTM-24	X				Plantación de latifoliadas	2731	4858494,833	2063445,1	
	CNE01-PTM-25	X				Plantación de latifoliadas	2671	4858218,855	2063498,52	
	CNE01-PTM-26	X				Plantación de latifoliadas	2624	4858366,42	2063060,17	
	CNE01-PTM-27	X				Plantación de latifoliadas	2632	4858271,633	2063156,25	
	CNE01-PTM-28	X				Plantación de latifoliadas	2713	4858496,431	2063356,56	
	CNE01-PTM-29									
	CNE01-PTM-29					X	Plantación de latifoliadas	2726	4858471,591	2063409,95
	CNE01-PTM-30	X					Plantación de latifoliadas	2720	4858494,524	2063393,21
CNE01-PTM-31	X					Plantación de latifoliadas	2720	4858513,894	2063406,15	



**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CNE01-PTM-32	X				Plantación de latifoliadas	2727	4858466,266	2063441,43
	CNE01-PTM-33	X				Plantación de latifoliadas	2635	4858238,791	2063298,55
	CNE01-PTM-34	X				Plantación de latifoliadas	2643	4858278,423	2063233,62
	CNE01-PTM-35	X				Plantación de latifoliadas	2645	4858293,618	2063213,72
	CNE01-PTM-36	X				Plantación de latifoliadas	2636	4858280,27	2063200,61
	CNE01-PTM-37				X	Plantación de latifoliadas	2574	4857944,272	2063324,09
	CNE01-PTM-38	X				Plantación de latifoliadas	2579	4857960,13	2063284,57
	CNE01-PTM-39	X				Zonas industriales	2575	4857901,109	2063384,82
	CNE01-PTM-40	X				Zonas industriales	2571	4857910,013	2063327,03
	CNE01-PTM-41	X				Zonas industriales	2572	4857896,577	2063341,04
	CNE01-PTM-42	X				Red vial y terrenos asociados	2582	4857982,627	2063254,45
	CNE01-PTM-43	X				Pastos arbolados	2626	4858217,54	2063358,09
	CNE01-PTM-44	X				Pastos arbolados	2698	4858307,112	2063618,49
	CNE01-PTM-45				X	Plantación de latifoliadas	2708	4858385,814	2063547,04
	CNE01-PTM-46				X	Pastos arbolados	2698	4858354,818	2063529,04
	CNE01-PTM-47	X				Plantación de latifoliadas	2708	4858384,468	2063547,63
	CNE01-PTM-48	X				Pastos arbolados	2702	4858345,159	2063663,81
	CNE01-PTM-49	X				Plantación de latifoliadas	2727	4858656,811	2063499,2
	CNE01-PTM-50	X				Plantación de latifoliadas	2729	4858639,735	2063499,82
	CNE01-PTM-51	X				Plantación de latifoliadas	2723	4858587,655	2063474,77
	CNE01-PTM-52	X				Plantación de latifoliadas	2719	4858618,805	2063470,47
	CNE01-PTM-53	X				Plantación de latifoliadas	2724	4858690,835	2063516,16
	CNE01-PTM-54	X				Plantación de latifoliadas	2727	4858678,857	2063508,24
	CNE01-PTM-55				X	Plantación de latifoliadas	2677	4858850,794	2063220,81
	CNE01-PTM-56	X				Plantación de latifoliadas	2694	4858828,273	2063254,12
	CNE01-PTM-57				X	Plantación de latifoliadas	2664	4858749,287	2063126,37
	CNE01-PTM-58				X	Vegetación secundaria baja	2664	4858734,912	2063093,87
	CNE01-PTM-59	X				Plantación de latifoliadas	2664	4858719,998	2063110,37
	CNE01-PTM-60	X				Plantación de latifoliadas	2663	4858675,38	2063070,9
	CNE01-PTM-61	X				Plantación de latifoliadas	2692	4858522,22	2063233,31
	CNE01-PTM-62	X				Plantación de latifoliadas	2698	4858693,879	2063267,43
	CNE01-PTM-63	X				Plantación de latifoliadas	2700	4858656,994	2063273,6



**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CNE01-PTM-64	X				Plantación de latifoliadas	2704	4858536,858	2063313
	CNE01-PTM-65	X				Plantación de latifoliadas	2703	4858556,477	2063303,45
	CNE01-PTM-66			X		Plantación de latifoliadas	2706	4858522,595	2063314,62
	CNE01-PTM-67			X		Plantación de latifoliadas	2713	4858485,38	2063346,13
	CNE01-PTM-68			X		Plantación de latifoliadas	2704	4858497,447	2063292,35
	CNE01-PTM-69			X		Plantación de latifoliadas	2694	4858481,455	2063223,09
	CNE01-PTM-70			X		Plantación de latifoliadas	2692	4858452,213	2063219,74
	CNE01-PTM-71			X		Pastos enmalezados	2652	4858563,091	2063050,9
	CNE01-PTM-72			X		Pastos enmalezados	2659	4858516,39	2063072,17
	CNE01-PTM-73			X		Plantación de latifoliadas	2660	4858632,482	2063065,29
CNE01-PTM-74			X		Pastos enmalezados	2669	4858895,557	2063197,7	
CNE02	CNE02-PTM-01	X				Pastos arbolados	2159	4854876,21	2066224,38
	CNE02-PTM-02	X				Pastos arbolados	2154	4854836,069	2066375,53
	CNE02-PTM-03				X	Pastos arbolados	2172	4854884,817	2066366,11
	CNE02-PTM-04	X				Vegetación secundaria alta	2256	4855096,751	2066264,5
	CNE02-PTM-05	X				Pastos arbolados	2135	4854762,767	2066316,27
	CNE02-PTM-06	X				Pastos arbolados	2154	4854823,789	2066358,22
	CNE02-PTM-07	X				Pastos arbolados	2219	4855076,924	2066196,68
	CNE02-PTM-08		X			Pastos arbolados	2204	4855006,557	2066215,44
	CNE02-PTM-09	X				Vegetación secundaria alta	2226	4855066,435	2066199,75
	CNE02-PTM-10	X				Pastos arbolados	2209	4855028,873	2066211,63
	CNE02-PTM-11	X				Bosque denso alto	2267	4855120,486	2066240,99
	CNE02-PTM-12	X				Vegetación secundaria alta	2246	4855088,29	2066239,37
	CNE02-PTM-13				X	Pastos arbolados	2159	4854879,907	2066222,28
	CNE02-PTM-14				X	Vegetación secundaria alta	2210	4855000,144	2066255,53
	CNE02-PTM-15	X				Bosque denso alto	2267	4855140,174	2066232,01
	CNE02-PTM-16	X				Bosque denso alto	2267	4855122,537	2066246,69
	CNE02-PTM-17	X				Pastos arbolados	2159	4854861,651	2066232
	CNE02-PTM-18		X			Pastos arbolados	2163	4854917,445	2066239,32
	CNE02-PTM-19	X				Pastos arbolados	2175	4854956,434	2066226,83
	CNE02-PTM-20	X				Pastos arbolados	2172	4854888,823	2066380,36
	CNE02-PTM-21	X				Vegetación secundaria alta	2219	4855063,258	2066195,09



**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CNE02-PTM-22	X				Pastos arbolados	2204	4855018,766	2066227,97
	CNE02-PTM-23	X				Pastos arbolados	2158	4854864,933	2066349,72
	CNE02-PTM-24				X	Pastos arbolados	2204	4855007,39	2066203,97
	CNE02-PTM-25	X				Pastos arbolados	2203	4855053,735	2066180,28
	CNE02-PTM-26		X			Bosque denso alto	2276	4855156,235	2066173,96
	CNE02-PTM-27		X			Pastos arbolados	2246	4855104,171	2066242,66
	CNE02-PTM-28				X	Pastos arbolados	2163	4854923,497	2066239,74
	CNE02-PTM-29	X				Vegetación secundaria alta	2226	4855082,722	2066229,23
	CNE02-PTM-30	X				Vegetación secundaria alta	2256	4855102,487	2066271,15
	CNE02-PTM-31	X				Pastos arbolados	2261	4855122,389	2066191,01
	CNE02-PTM-32	X				Bosque denso alto	2267	4855123,81	2066244,4
	CNE02-PTM-33	X				Pastos arbolados	2154	4854834,444	2066365,6
	CNE02-PTM-34	X				Pastos arbolados	2167	4854912,937	2066289,72
	CNE02-PTM-35	X				Pastos arbolados	2165	4854874,745	2066349,19
	CNE02-PTM-36	X				Vegetación secundaria alta	2197	4854978,077	2066277,68
	CNE02-PTM-37	X				Pastos arbolados	2269	4855122,382	2066212,82
	CNE02-PTM-38	X				Pastos arbolados	2184	4854871,299	2066388,56
	CNE02-PTM-39				X	Pastos arbolados	2239	4855088,452	2066191,75
	CNE02-PTM-40		X			Pastos arbolados	2150	4854808,805	2066331,35
	CNE02-PTM-41		X			Pastos arbolados	2276	4855146,843	2066182,3
	CNE02-PTM-42		X			Pastos arbolados	2191	4854962,041	2066327,08
	CNE02-PTM-43				X	Pastos arbolados	2160	4854875,252	2066231,95
	CNE02-PTM-44	X				Pastos arbolados	2172	4854878,754	2066373,35
	CNE02-PTM-45	X				Pastos arbolados	2144	4854780,296	2066327,43
	CNE02-PTM-46				X	Pastos arbolados	2167	4854850,431	2066385,66
	CNE02-PTM-47	X				Pastos arbolados	2167	4854905,069	2066278,18
	CNE02-PTM-48	X				Vegetación secundaria alta	2226	4855063,887	2066199,91
	CNE02-PTM-49	X				Pastos arbolados	2163	4854914,032	2066233,89
	CNE02-PTM-50	X				Pastos arbolados	2213	4854979,946	2066330,08
	CNE02-PTM-51	X				Pastos arbolados	2269	4855139,225	2066211,78
	CNE02-PTM-52	X				Pastos arbolados	2196	4854994,429	2066193,8
	CNE02-PTM-53	X				Pastos arbolados	2239	4855102,713	2066188,88

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12		
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y	
	CNE02-PTM-54	X				Pastos arbolados	2144	4854778,859	2066339,77	
	CNE02-PTM-55	X				Pastos arbolados	2167	4854853,936	2066393,89	
	CNE02-PTM-56	X				Pastos arbolados	2144	4854777,536	2066344,41	
	CNE02-PTM-57	X				Pastos arbolados	2174	4854914,918	2066329,24	
	CNE02-PTM-58	X				Pastos arbolados	2154	4854826,493	2066377,15	
	CNE02-PTM-59	X				Vegetación secundaria alta	2197	4854986,331	2066254,06	
	CNE02-PTM-60	X				Pastos arbolados	2191	4854934,429	2066330,93	
	CNE02-PTM-61	X				Pastos arbolados	2174	4854960,987	2066254,61	
	CNE02-PTM-62	X				Pastos arbolados	2203	4855026,42	2066198,96	
	CNE02-PTM-63	X				Pastos arbolados	2144	4854789,323	2066340,59	
	CNE02-PTM-64	X				Pastos arbolados	2154	4854813,32	2066358,05	
	CNE02-PTM-65	X				Pastos arbolados	2219	4855059,992	2066177,44	
	CNE02-PTM-66				X		Pastos arbolados	2178	4854885	2066233
	CNE02-PTM-67				X		Pastos arbolados	2176	4855111	2066243
	CNE02-PTM-68				X		Pastos arbolados	2175	4854760	2066326
	CNE02-PTM-69				X		Pastos arbolados	2174	4854969	2066317
	CNE02-PTM-70				X		Pastos arbolados	2172	4854975	2066272
	CNE02-PTM-71				X		Pastos arbolados	2171	4855028	2066188
	CNE02-PTM-72				X		Pastos arbolados	2170	4855052	2066178
	CNE02-PTM-73				X		Pastos arbolados	2168	4854823	2066365
	CNE02-PTM-74				X		Pastos arbolados	2167	4854906	2066365
	CNE03	CNE03-PTM-01	X				Pastos limpios	2645	4857228,895	2066078
		CNE03-PTM-02	X				Bosque denso bajo	2654	4857433,271	2066108,21
		CNE03-PTM-03	X				Bosque denso bajo	2671	4857270,419	2065936,87
CNE03-PTM-04		X				Vegetación secundaria alta	2726	4857441,318	2065840,86	
CNE03-PTM-05		X				Plantación de latifoliadas	2694	4857837,421	2065711,57	
CNE03-PTM-06		X				Vegetación secundaria alta	2697	4857493,256	2065859,46	
CNE03-PTM-07		X				Pastos limpios	2643	4857208,531	2066069,83	
CNE03-PTM-08		X				Pastos limpios	2680	4857524,86	2066053,24	
CNE03-PTM-09		X				Plantación de latifoliadas	2617	4857793,681	2066033,63	
CNE03-PTM-10		X				Pastos enmalezados	2694	4857514,486	2065896	
CNE03-PTM-11		X				Vegetación secundaria alta	2721	4857486,748	2065823,21	



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CNE03-PTM-12	X				Pastos enmalezados	2704	4857517,405	2065847,2
	CNE03-PTM-13		X			Bosque denso bajo	2675	4857495,231	2066090,03
	CNE03-PTM-14		X			Pastos enmalezados	2682	4857529,941	2065892,5
	CNE03-PTM-15	X				Plantación de latifoliadas	2665	4857918,31	2065769,5
	CNE03-PTM-16	X				Pastos limpios	2675	4857577,696	2065982,89
	CNE03-PTM-17	X				Plantación de latifoliadas	2633	4857744,64	2065959,12
	CNE03-PTM-18	X				Vegetación secundaria alta	2686	4857552,989	2065836,05
	CNE03-PTM-19	X				Vegetación secundaria alta	2675	4857512,529	2066083,32
	CNE03-PTM-20	X				Pastos limpios	2648	4857637,795	2065935,84
	CNE03-PTM-21	X				Vegetación secundaria alta	2670	4857582,099	2065867,76
	CNE03-PTM-22	X				Bosque denso bajo	2693	4857195,863	2065788,98
	CNE03-PTM-23	X				Pastos limpios	2685	4857182,478	2065826,64
	CNE03-PTM-24		X			Pastos limpios	2650	4857250,058	2066082,64
	CNE03-PTM-25		X			Vegetación secundaria alta	2701	4857472,818	2065950,39
	CNE03-PTM-26		X			Bosque denso bajo	2693	4857197,465	2065794,76
	CNE03-PTM-27	X				Vegetación secundaria alta	2704	4857491,467	2065837,9
	CNE03-PTM-28	X				Vegetación secundaria alta	2722	4857420,929	2065871,68
	CNE03-PTM-29	X				Vegetación secundaria alta	2721	4857460,651	2065820,55
	CNE03-PTM-30	X				Plantación de latifoliadas	2657	4857925,241	2065774,15
	CNE03-PTM-31	X				Vegetación secundaria alta	2709	4857734,992	2065638,07
	CNE03-PTM-32	X				Vegetación secundaria alta	2670	4857582,54	2065867,11
	CNE03-PTM-33	X				Plantación de latifoliadas	2665	4857927,277	2065748,03
	CNE03-PTM-34	X				Pastos limpios	2665	4857275,722	2065981,5
	CNE03-PTM-35	X				Plantación de latifoliadas	2683	4857867,716	2065762,25
	CNE03-PTM-36	X				Pastos enmalezados	2694	4857515,125	2065907,69
	CNE03-PTM-37	X				Pastos limpios	2679	4857405,197	2066015,96
	CNE03-PTM-38				X	Plantación de latifoliadas	2665	4857941,214	2065739,41
	CNE03-PTM-39	X				Pastos limpios	2684	4857169,686	2065793,81
	CNE03-PTM-40		X			Pastos limpios	2653	4857610,867	2065939,54
	CNE03-PTM-41		X			Pastos enmalezados	2706	4857486,773	2065911,18
	CNE03-PTM-42				X	Pastos limpios	2643	4857618,532	2065963,55
	CNE03-PTM-43				X	Vegetación secundaria alta	2705	4857801,882	2065684,43



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CNE03-PTM-44	X				Plantación de latifoliadas	2665	4857754,049	2065820,75
	CNE03-PTM-45	X				Zonas industriales	2718	4857726,621	2065586,66
	CNE03-PTM-46	X				Plantación de latifoliadas	2621	4857800,211	2066004,64
	CNE03-PTM-47	X				Plantación de latifoliadas	2651	4857767,243	2065882,68
	CNE03-PTM-48	X				Vegetación secundaria alta	2694	4857532,608	2065827,83
	CNE03-PTM-49	X				Vegetación secundaria alta	2680	4857770,827	2065758,73
	CNE03-PTM-50	X				Bosque denso bajo	2668	4857190,605	2065914,96
	CNE03-PTM-51				X	Pastos limpios	2682	4857162,957	2065821,71
	CNE03-PTM-52				X	Pastos limpios	2667	4857578,542	2065939,24
	CNE03-PTM-53				X	Pastos limpios	2629	4857131,553	2066053,41
	CNE03-PTM-54	X				Plantación de latifoliadas	2673	4857792,056	2065791,77
	CNE03-PTM-55	X				Pastos limpios	2640	4857494,88	2066154,01
	CNE03-PTM-56	X				Pastos enmalezados	2682	4857521,98	2065903,82
	CNE03-PTM-57	X				Pastos limpios	2660	4857193,114	2065947,97
	CNE03-PTM-58	X				Plantación de latifoliadas	2694	4857852,41	2065705,43
	CNE03-PTM-59	X				Vegetación secundaria alta	2717	4857462,024	2065843,54
	CNE03-PTM-60	X				Bosque denso bajo	2685	4857371,382	2065976,24
	CNE03-PTM-61	X				Plantación de latifoliadas	2678	4857908,279	2065716,33
	CNE03-PTM-62	X				Bosque denso bajo	2687	4857486,963	2066030,18
	CNE03-PTM-63				X	Vegetación secundaria alta	2680	4857762,164	2065718,29
	CNE03-PTM-64	X				Pastos limpios	2673	4857298,115	2065949,18
	CNE03-PTM-65			X		Pastos arbolados	2718	4857719,255	2065604,79
	CNE03-PTM-66			X		Pastos limpios	2667	4857563,638	2065920,36
	CNE03-PTM-67			X		Vegetación secundaria alta	2703	4857740,911	2065648,86
	CNE03-PTM-68			X		Vegetación secundaria alta	2703	4857747,6	2065651,09
	CNE03-PTM-69			X		Vegetación secundaria alta	2713	4857490,359	2065812,43
	CNE03-PTM-70			X		Vegetación secundaria alta	2709	4857741,826	2065633,24
	CNE03-PTM-71			X		Plantación de latifoliadas	2658	4857742,996	2065828,87
	CNE03-PTM-72			X		Bosque denso bajo	2658	4857142,941	2065896,24
	CNE03-PTM-73			X		Plantación de latifoliadas	2665	4857935,556	2065736,51
	CNE03-PTM-74			X		Vegetación secundaria baja	2673	4857777,763	2065782,25
CHICAQUE	CAM_CHIC_001				X	Vegetación secundaria alta	2236	4855008,936	2066321,932



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
CHICAQUE	CAM_CHIC_002				X	Vegetación secundaria alta	2300	4855142.756	2066320.32
	CAM_CHIC_003				X	Vegetación secundaria alta	2315	4855186.16	2066288.044
	CAM_CHIC_004				X	Bosque denso alto	2467	4855258.914	2066431.884
	CAM_CHIC_005				X	Vegetación secundaria alta	2303	4855177.6	2066213.828
	CAM_CHIC_006				X	Bosque denso alto	2320	4855113.115	2066430.183
	CAM_CHIC_007				X	Bosque denso alto	2378	4855135.455	2066490.638
	SHER_CHIC_001	X				Vegetación secundaria alta	2298	4855155.889	2066299.016
	SHER_CHIC_002	X				Vegetación secundaria alta	2310	4855173.046	2066305.856
	SHER_CHIC_003	X				Vegetación secundaria alta	2306	4855173.951	2066275.803
	SHER_CHIC_004	X				Vegetación secundaria alta	2315	4855194.35	2066271.031
	SHER_CHIC_005	X				Vegetación secundaria alta	2325	4855196.205	2066256.494
	SHER_CHIC_006	X				Vegetación secundaria alta	2312	4855193.828	2066242.135
	SHER_CHIC_007	X				Vegetación secundaria alta	2304	4855176.313	2066219.617
	SHER_CHIC_008	X				Vegetación secundaria alta	2304	4855177.831	2066243.036
	SHER_CHIC_009	X				Vegetación secundaria alta	2298	4855164.84	2066217.494
	SHER_CHIC_010	X				Vegetación secundaria alta	2293	4855155.06	2066223.061
	SHER_CHIC_011	X				Vegetación secundaria alta	2283	4855092.898	2066355.288
	SHER_CHIC_012	X				Vegetación secundaria alta	2287	4855101.893	2066354.532
	SHER_CHIC_013	X				Vegetación secundaria alta	2283	4855086.917	2066350.917
	SHER_CHIC_014	X				Vegetación secundaria alta	2263	4855053.274	2066336.947
	SHER_CHIC_015	X				Vegetación secundaria alta	2252	4855013.998	2066334.482
	SHER_CHIC_016	X				Vegetación secundaria alta	2236	4855002.530	2066331.330
	SHER_CHIC_017	X				Bosque denso alto	2318	4855155.320	2066357.116
	SHER_CHIC_018	X				Bosque denso alto	2355	4855175.438	2066390.057
	SHER_CHIC_019	X				Bosque denso alto	2406	4855202.464	2066408.076
SHER_CHIC_020	X				Bosque denso alto	2433	4855226.701	2066422.533	
SHER_CHIC_021	X				Bosque denso alto	2463	4855280.873	2066427.502	
SHER_CHIC_022	X				Bosque denso alto	2410	4855159.373	2066516.339	
SHER_CHIC_023	X				Bosque denso alto	2394	4855146.954	2066497.591	
SHER_CHIC_024	X				Bosque denso alto	2384	4855138.435	2066497.83	
SHER_CHIC_025	X				Bosque denso alto	2378	4855136.993	2066483.182	

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	SHER_CHIC_026	X				Bosque denso alto	2364	4855130.610	2066473.400
	SHER_CHIC_027	X				Bosque denso alto	2356	4855131.842	2066461.968
	SHER_CHIC_028	X				Bosque denso alto	2356	4855130.423	2066466.676
	SHER_CHIC_029	X				Bosque denso alto	2356	4855126.965	2066460.149
	SHER_CHIC_030	X				Bosque denso alto	2378	4855140.391	2066482.089
	SHER_CHIC_031	X				Bosque denso alto	2371	4855142.65	2066473.834
	SHER_CHIC_032	X				Bosque denso alto	2328	4855119.778	2066436.055
	SHER_CHIC_033	X				Bosque denso alto	2328	4855114.231	2066439.415
	SHER_CHIC_034	X				Bosque denso alto	2312	4855108.41	2066411.623
	SHER_CHIC_035	X				Bosque denso alto	2312	4855109.489	2066414.019
	TOM_CHIC_001		X			Vegetación secundaria alta	2286	4855125.037	2066283.193
	TOM_CHIC_002		X			Vegetación secundaria alta	2299	4855158.572	2066275.463
	TOM_CHIC_003		X			Bosque denso alto	2281	4855186.666	2066127.702
	TOM_CHIC_004		X			Bosque denso alto	2325	4855266.638	2066113.664
	TOM_CHIC_005		X			Bosque denso alto	2359	4855276.683	2066197.805
	RED_CHIC_001			X		Vegetación secundaria alta	2273	4855146.252	2066246.874
	RED_CHIC_002			X		Vegetación secundaria alta	2272	4855145.267	2066257.27
	RED_CHIC_003			X		Vegetación secundaria alta	2273	4855143.984	2066267.537
	RED_CHIC_004			X		Vegetación secundaria alta	2274	4855147.524	2066276.497
	RED_CHIC_005			X		Vegetación secundaria alta	2277	4855152.627	2066276.377
	RED_CHIC_006			X		Vegetación secundaria alta	2280	4855157.291	2066280.231
	RED_CHIC_007			X		Bosque denso alto	2261	4855174.442	2066077.063
	RED_CHIC_008			X		Bosque denso alto	2267	4855201.494	2066072.15
	RED_CHIC_009			X		Bosque denso alto	2271	4855206.718	2066082.312
	RED_CHIC_010			X		Bosque denso alto	2276	4855222.57	2066078.744
	RED_CHIC_011			X		Bosque denso alto	2278	4855212.399	2066093.131
	RED_CHIC_012			X		Bosque denso alto	2281	4855224.139	2066087.588
	RED_CHIC_013			X		Bosque denso alto	2285	4855234.907	2066089.329
	RED_CHIC_014			X		Bosque denso alto	2295	4855259.334	2066108.516
CASCAJAL	CAM_CAS_001				X	Vegetación secundaria alta	2666	4856884.836	2066163.895
	CAM_CAS_002				X	Bosque denso bajo	2677	4856849.293	2066149.296



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	CAM_CAS_003				X	Bosque denso bajo	2688	4856825.122	2066138.298
	CAM_CAS_004				X	Plantación de latifoliadas	2661	4857106.954	2065995.699
	CAM_CAS_005				X	Bosque denso bajo	2683	4857204.009	2065925.707
	CAM_CAS_006				X	Bosque denso bajo	2684	4857187.731	2065912.125
	CAM_CAS_007				X	Bosque denso bajo	2687	4856903.292	2066029.946
	SHER_CAS_001	X				Bosque denso bajo	2656	4856966.444	2066185.295
	SHER_CAS_002	X				Bosque denso bajo	2657	4856948.35	2066190.065
	SHER_CAS_003	X				Bosque denso bajo	2657	4856942.312	2066196.866
	SHER_CAS_004	X				Bosque denso bajo	2659	4856929.025	2066206.361
	SHER_CAS_005	X				Bosque denso bajo	2661	4856920.715	2066224.261
	SHER_CAS_006	X				Vegetación secundaria alta	2666	4856886.098	2066163.146
	SHER_CAS_007	X				Vegetación secundaria alta	2665	4856882.061	2066167.574
	SHER_CAS_008	X				Bosque denso bajo	2672	4856860.034	2066153.881
	SHER_CAS_009	X				Bosque denso bajo	2677	4856846.069	2066149.522
	SHER_CAS_010	X				Bosque denso bajo	2681	4856838.53	2066146.291
	SHER_CAS_011	X				Bosque denso bajo	2681	4856832.779	2066143.446
	SHER_CAS_012	X				Bosque denso bajo	2685	4856826.857	2066142.389
	SHER_CAS_013	X				Bosque denso bajo	2691	4856817.929	2066135.987
	SHER_CAS_014	X				Bosque denso bajo	2691	4856809.323	2066134.851
	SHER_CAS_015	X				Bosque denso bajo	2694	4856801.705	2066130.232
	SHER_CAS_016	X				Bosque denso bajo	2682	4856899.417	2066063.622
	SHER_CAS_017	X				Bosque denso bajo	2684	4856915.226	2066039.036
	SHER_CAS_018	X				Bosque denso bajo	2684	4856910.197	2066032.986
	SHER_CAS_019	X				Bosque denso bajo	2687	4856899.727	2066032.169
	SHER_CAS_020	X				Bosque denso bajo	2687	4856899.873	2066030.244
	SHER_CAS_021	X				Bosque denso bajo	2690	4856889.995	2066018.868
	SHER_CAS_022	X				Bosque denso bajo	2690	4856881.736	2066012.627
	SHER_CAS_023	X				Bosque denso bajo	2693	4856871.389	2066002.756
	SHER_CAS_024	X				Bosque denso bajo	2694	4856862.86	2065997.622
	SHER_CAS_025	X				Bosque denso bajo	2695	4856852.058	2065986.939
	SHER_CAS_026	X				Bosque denso bajo	2690	4857232.282	2065922.986

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	TIPO				COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS origen CTM12	
		Trampa Sherman	Trampa Tomahawk	Red de niebla	Cámara trampa			X	Y
	SHER_CAS_027	X				Bosque denso bajo	2685	4857218.109	2065922.67
	SHER_CAS_028	X				Bosque denso bajo	2684	4857215.688	2065925.49
	SHER_CAS_029	X				Bosque denso bajo	2681	4857211.199	2065927.285
	SHER_CAS_030	X				Bosque denso bajo	2679	4857197.943	2065923.634
	SHER_CAS_031	X				Bosque denso bajo	2681	4857187.475	2065917.148
	SHER_CAS_032	X				Bosque denso bajo	2679	4857171.039	2065916.527
	SHER_CAS_033	X				Bosque denso bajo	2675	4857156.04	2065913.935
	SHER_CAS_034	X				Bosque denso bajo	2675	4857147.04	2065913.609
	SHER_CAS_035	X				Bosque denso bajo	2678	4857143.166	2065905.112
	TOM_CAS_001		X			Plantación de latifoliadas	2652	4857100.921	2066024.466
	TOM_CAS_002		X			Plantación de latifoliadas	2658	4857108.322	2066005.177
	TOM_CAS_003		X			Bosque denso bajo	2681	4856968.358	2066182.633
	TOM_CAS_004		X			Bosque denso bajo	2694	4856843.63	2066146.068
	TOM_CAS_005		X			Bosque denso bajo	2664	4856801.132	2066130.339
	RED_CAS_001			X		Bosque denso bajo	2635	4856929.005	2066238.444
	RED_CAS_002			X		Bosque denso bajo	2630	4856939.449	2066249.036
	RED_CAS_003			X		Bosque denso bajo	2632	4856943.34	2066254.334
	RED_CAS_004			X		Bosque denso bajo	2635	4856949.024	2066261.409
	RED_CAS_005			X		Bosque denso bajo	2627	4856935.686	2066241.407
	RED_CAS_006			X		Bosque denso bajo	2629	4856939.025	2066245.307
	RED_CAS_007			X		Vegetación secundaria alta	2672	4856853.312	2066170.616
	RED_CAS_008			X		Vegetación secundaria alta	2672	4856844.714	2066173.268
	RED_CAS_009			X		Bosque denso bajo	2718	4856638.517	2065914.147
	RED_CAS_010			X		Bosque denso bajo	2721	4856657.603	2065919.86
	RED_CAS_011			X		Bosque denso bajo	2725	4856644.99	2065936.461
	RED_CAS_012			X		Bosque denso bajo	2734	4856634.795	2065957.848
	RED_CAS_013			X		Bosque denso bajo	2732	4856630.299	2065976.486
	RED_CAS_014			X		Bosque denso bajo	2730	4856617.964	2065994.014
	RED_CAS_015			X		Bosque denso bajo	2731	4856607.304	2066009.363

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022





La quinta metodología consistió en la realización de *27 recorridos libres no sistemáticos de búsqueda de especies por observaciones o búsqueda de rastros (Huellas, heces, comederos, dormitorios, osaderos y refugios) que permitiera dar un indicio de la presencia de determinada especie en la zona de influencia*, ejecutados por tres personas. En la **Tabla 5-19** se relacionan los recorridos realizados por estación de muestreo.

**Tabla 5-19. Transectos de muestreo de mamíferos, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ESTACIÓN	ID MUES_TR	COBERTURA	LONGITUD (m)	DURACIÓN (H)
CNE01	CNE01-TRM-01	Plantación de latifoliadas	5576,8	6,07
	CNE01-TRM-02	Plantación de latifoliadas	5591,3	8,13
	CNE01-TRM-03	Plantación de latifoliadas	6194,2	4,12
	CNE01-TRM-04	Plantación de latifoliadas	1441,9	1,24
CNE02	CNE02-TRM-01	Pastos arbolados	1789,6	2,14
	CNE02-TRM-02	Pastos arbolados	3036,0	4,09
	CNE02-TRM-03	Pastos arbolados	1469,4	1,18
CNE03	CNE03-TRM-01	Vegetación secundaria alta	1533,5	3,55
	CNE03-TRM-02	Pastos limpios	2105,8	5,25
	CNE03-TRM-03	Pastos limpios	1775,4	1,53
	CNE03-TRM-04	Pastos limpios	876,9	1,34
	CNE03-TRM-05	Plantación de latifoliadas	1955,6	1,15
	CNE03-TRM-06	Pastos limpios	1189,9	2,38
	CNE03-TRM-07	Pastos limpios	1169,6	1,44
	CNE03-TRM-08	Pastos limpios	654,0	3,42
CHICAQUE	TRA_CHIC_001	Bosque denso alto	217,4	4
	TRA_CHIC_002	Vegetación secundaria alta	2826,3	4
	TRA_CHIC_003	Bosque denso alto	1253,8	4
	TRA_CHIC_004	Bosque denso alto	1739,2	4
	TRA_CHIC_005	Bosque denso alto	280,9	4
CASCAJAL	TRA_CAS_001	Bosque denso bajo	839,7	4
	TRA_CAS_002	Bosque denso bajo	1206,3	4
	TRA_CAS_003	Bosque denso bajo	1241,8	4
	TRA_CAS_004A	Vegetación secundaria alta	116,1	2
	TRA_CAS_004B	Vegetación secundaria baja	499,5	4
	TRA_CAS_005	Pastos limpios	1255,1	4
	TRA_CAS_006	Bosque denso bajo	1541,1	4

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Se logró registrar 12 especies de mamíferos terrestres, dentro de cinco (5) órdenes, 10 familias, y 10 géneros (Tabla 5-22). Con diferentes esfuerzos de muestreo en cada metodología usada en campo con su unidad de muestreo correspondiente (Tabla 5-20), dando como resultado un porcentaje de captura con respecto al total de mamíferos capturados en este estudio. El método de trampas Sherman obtuvo el 33% de los mamíferos registrados, trampas Tomahawk 0%, cámaras trampa 16,67% y redes de niebla de 0% respectivamente (Figura 5-14). De igual manera para la estimación en los recorridos, se contó con 93 horas/hombre con un total de 279 horas de muestreo mediante recorridos libres, dando como resultado un éxito de 58 %, siendo este último el que obtuvo el mayor porcentaje de mamíferos reportados en este estudio. De esta forma, en la (Tabla 5-20) se



presentan el número de trampas instaladas y el esfuerzo de muestreo en las cinco estaciones de muestreo ubicadas en el Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental.

**Tabla 5-20. Número de trampas, transectos y esfuerzos de muestreo en el bioma por cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de mamíferos.**

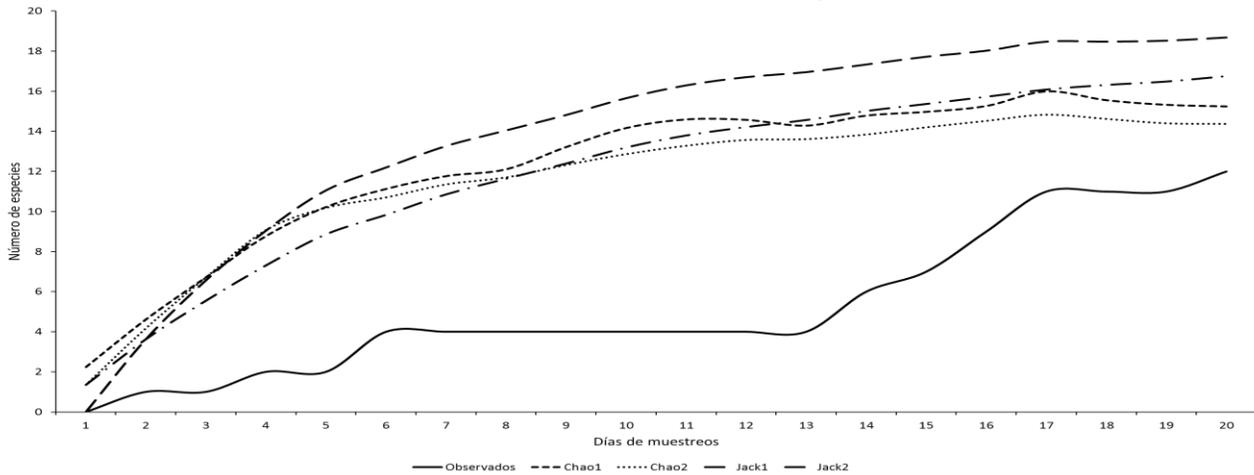
ESTACIÓN	Trampa Sherman	Trampas Tomahawk	Cámaras trampa	Redes de niebla	Transectos
CNE 01	58	0	7	9	4
CNE 02	44	7	8	0	3
CNE 03	50	7	7	0	8
CASCAJAL	35	5	7	15	7
CHICAQUE	35	5	7	14	5
Trampas_Bioma	<b>222</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>27</b>
Esfuerzo de muestreo.	4440 T-n	480 T-n	720 Tram- noche	1425m <sup>2</sup> -hora-red	49,37 km

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

○ Representatividad

De acuerdo con el resultado de la curva de acumulación de especies registradas en los dos eventos de muestreo, se obtuvo una representatividad promedio del 73,44 % (Tabla 5-31). Además, los datos se ajustaron mejor al estimador Chao2 debido al número significativo de muestras y alto número de coberturas heterogéneas, este índice calcula la riqueza de especies extrapolada de una población basado en la presencia y ausencia de especies, (Magurran 2004). En la Figura 5-13 el estimador ACE estimó el mayor número de 17 especies en el área de estudio con un porcentaje de representatividad del nuestro muestreo del 69 %, reflejando un número de especies estimadas superior a las observadas, indicando que no se llegó a la asíntota, por lo tanto, se debe aumentar el esfuerzo de muestreo para esta área, ya que otros estimadores arrojaron un porcentaje de representatividad similar. Sin embargo, se considera que la representatividad del muestreo fue aceptable, permitiendo la observación de una buena proporción de la diversidad de mamíferos del área (Tabla 5-21).

**Figura 5-13. Curva de acumulación de especies de mamíferos caracterizados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2,**



Fuente: Fuente programa estadístico (Colwell, 2011). SMAYD LTDA., 2022

**Tabla 5-21. Resultados de representatividad de muestreo de mamíferos con los diferentes estimadores no paramétricos.**

LOCALIDAD	ESPECIES OBSERVADAS	CHAO1		CHAO2		JACK1		JACK 2		ACE	
		Especies esperadas	Representatividad								
Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental	12	15,25	79%	14,38	83%	16,75	72%	19	64%	17,34	69%

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

- Composición de mamíferos en el AI.

Con todas las metodologías aplicadas se lograron registrar 12 especies de mamíferos terrestres, dentro de cinco (5) órdenes, 10 familias, y 10 géneros (Tabla 5-22); los recorridos libres reportaron el mayor número de especies a diferencia de las trampas Tomahawk y redes de niebla en las cuales no hubo registros (Figura 5-14). Todas las especies reportadas se confirmaron por medio de observaciones, capturas y uso de literatura especializada para cada grupo (Navarro, 2000; Aranda, 2012). El orden Rodentia fue el más representativo del muestreo con seis (6) especies compuesto en cuatro (4) géneros y cuatro (4) familias, Carnívora con tres (3) especies y Didelphimorphia, Primates y Eulipotyphala reportaron una única especie.

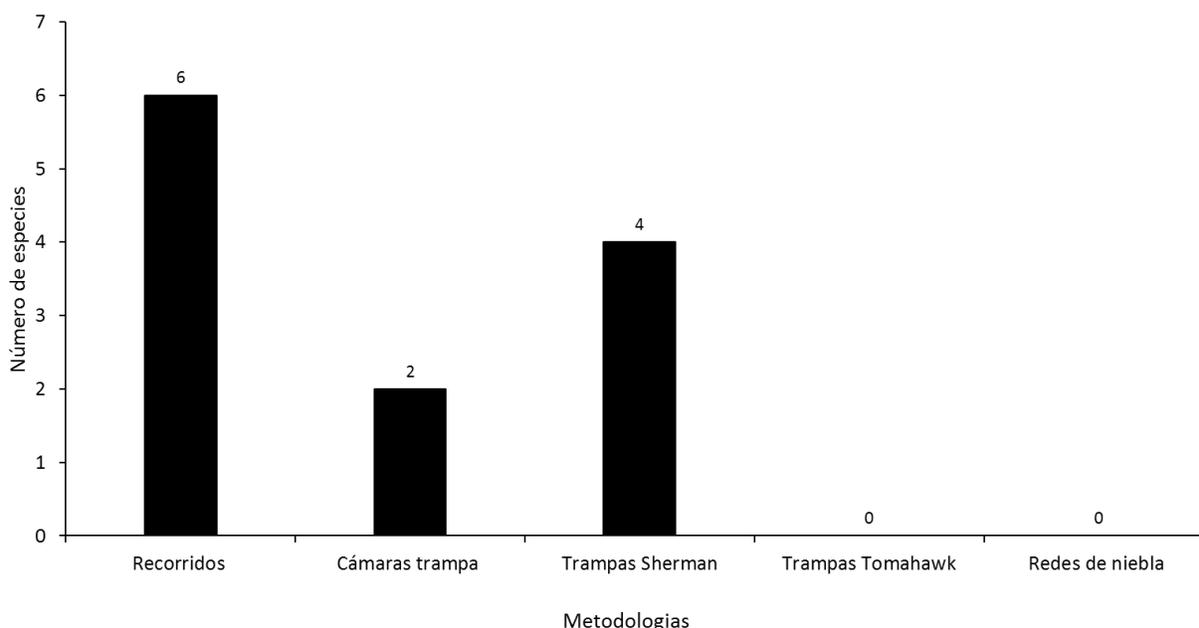


**Tabla 5-22. Especies de mamíferos registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo lanudo
	Procyonidae	<i>Nasua olivacea</i>	Cusumbo de montaña
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya de montaña
Eulipotyphla	Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	Musaraña de Thomas
Primates	Aotidae	<i>Aotus lemurinus</i>	Mico nocturno
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado
		<i>Thomasomys laniger</i>	Ratón montañoso
		<i>Thomasomys niveipes</i>	Ratón Montañero Patiblanco
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de montaña
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja
5	10	12	12

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Figura 5-14. Registro de mamíferos por cada metodología aplicada en campo.**



Fuente: SMAYD LTDA., 2022

Cada metodología aplicada en este estudio presentó sus propias unidades de muestreo y esfuerzo.

### Recorridos libres

El esfuerzo de muestreo para las cinco estaciones (Tabla 5-19) fue de 93 horas- hombre con un total de muestreo de 279 horas de recorridos, obtuvieron 47 rastros totales mediante el avistamiento y rastros reportando seis (6) de las 12 especies totales (Figura 5-14), abarcando el 50 % de las especies totales registradas en este estudio.

El Cusumbo de montaña (*Nasuella olivácea*) acumuló la mayor parte de registros (5), seguido de la Paca de montaña *Cuniculus taczanowski* con cuatro (4) registros positivos, por medio de los recorridos libres. Con búsqueda de heces se verificó la presencia de *Didelphis pernigra* en la cobertura bosque denso alto en la estación Chicaque.

López y Vargas (2021) y Venegas (2021), reportan la presencia de grandes roedores como *Dasyprocta punctata* registrando los valores más altos de abundancia con respecto al número restante de especies coincidiendo con los resultados de esta caracterización, donde los roedores de las especies *Dasyprocta punctata* y *Sciurus granatensis* reportaron la mayor abundancia. Las especies de mamíferos que normalmente cuentan con abundancias más altas suelen ser aquellas que poseen una amplia tolerancia a los ambientes transformados debido a su flexibilidad en requerimientos (Barragán, 2017).

### Fototrampeo

En las cámaras trampa instaladas se logró registrar dos especies del orden carnívora *Cerdocyon thous* (zorro) en la estación CNE01 y en dos oportunidades el felino *Leopardus tigrinus* (tigrillo lanudo) en la estación Chicaque dentro de la cobertura Vegetación secundaria alta durante un esfuerzo de 720 cámaras-noche.

**Fotografía 5-12. Registro único de fototrampeo del felino *Leopardus tigrinus* en cobertura de Vegetación secundaria alta en la vereda Chicaque.**



Fuente: Trabajo de campo SMAYD LTDA., 2022

### Trampas Sherman.

Se logró capturar y registrar tres (3) especies del orden Rodentia: *Thomasomys niveipes*, *Thomasomys aureus* y *Thomasomys laniger* y una (1) especie del orden Eulipotyphla: *Cryptotis thomasi* en las localidades de Chicaque y Cacajal después de un esfuerzo de muestreo de 4440 trampas- noche. La familia Sciuridae fue la más abundante con el 50% de individuos reportados, seguida por Dasypodidae con el 25% y Didelphidae con el 17%; mientras que Canidae fue la menos abundante con el 8% de individuos. En términos de diversidad cada familia registro el 25% de las especies identificadas. La familia Sciuridae al igual que otros roedores, los sciuridos contribuyen en diferentes procesos del suelo, intervienen en moldear la estructura de la comunidad vegetal, forman un eslabón de unión entre niveles de la cadena trófica, son dispersores de esporas de hongos micorrízicos y de semillas, por lo que juegan un papel importante en la dinámica de algunos sistemas.

- Coberturas observadas durante el muestreo.

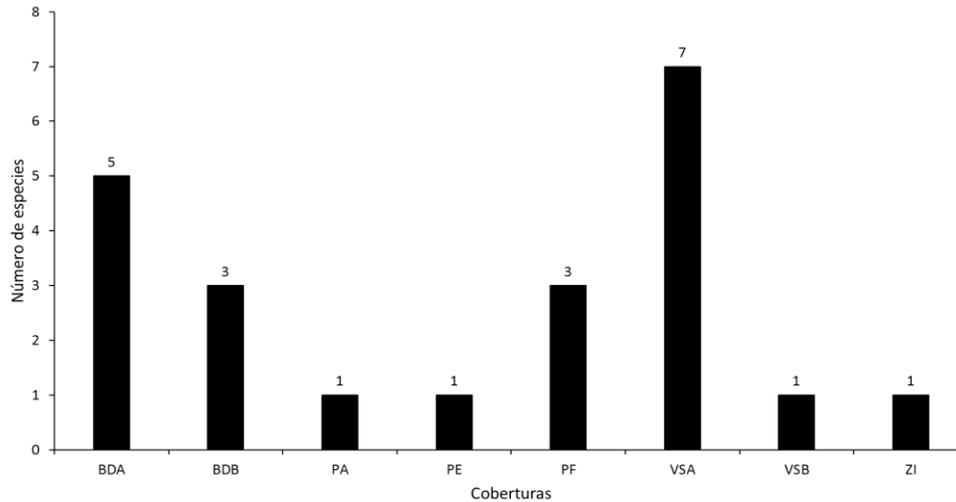
Durante el estudio establecieron cinco (5) estaciones de muestreo donde cada uno presentó un tipo y número de coberturas vegetales diferentes, para esta caracterización de mastofauna terrestre y voladores, se tuvo en cuenta todas aquellas coberturas vegetales que nos podrían proporcionar mayor probabilidad en detectar especies; se logró determinar el número de especies en cada cobertura natural e intervenida estudiada, donde la cobertura Vegetación secundaria alta (VSA) registro el mayor número de especies de mamíferos (7 especies), seguido de bosque denso alto (DBA) con 5 especies (**Tabla 5-23** y **Figura 5-15**). En la **Figura 5-16**, se presenta el número de familias por cada cobertura presente en el área de influencia del proyecto.

**Tabla 5-23. Especies de mamíferos registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ESPECIES	BDA	BDB	PA	PE	PF	VSA	VSB	ZI	ABUNDANCIA
<i>Aotus lemurinus</i>	7								7
<i>Cerdocyon thous</i>					1				1
<i>Cryptotis thomasi</i>						1			1
<i>Cuniculus taczanowski</i>	1	2				1			4
<i>Dasyprocta punctata</i>			1	1				1	3
<i>Didelphis pernigra</i>	1				2				3
<i>Leopardus tigrinus</i>						1			1
<i>Nasua olivacea</i>	2	2				1	1		6
<i>Sciurus granatensis</i>	2				4	2			8
<i>Thomasomys aureus</i>		1							1
<i>Thomasomys laniger</i>						1			1
<i>Thomasomys niveipes</i>						1			1
<b>Riqueza</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

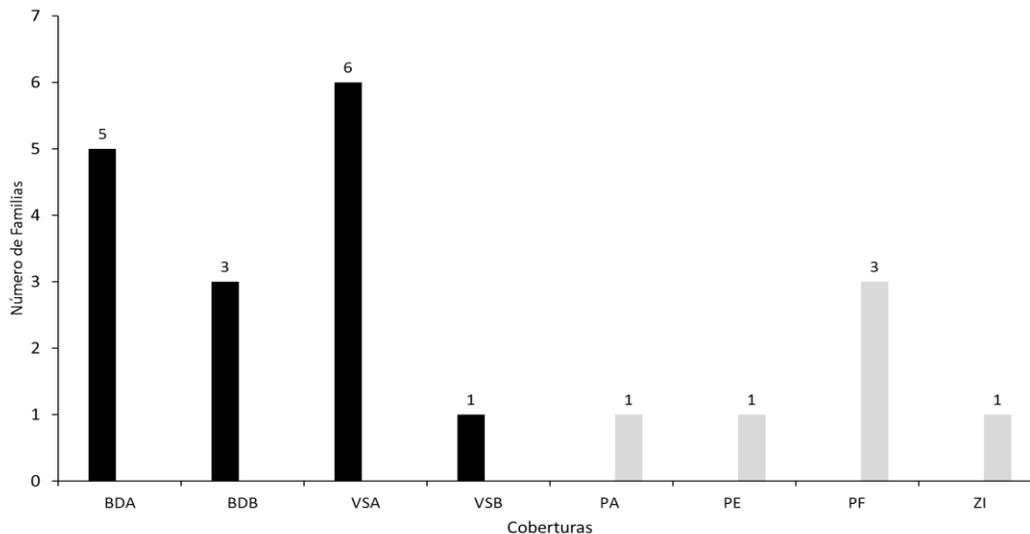
Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Figura 5-15. Número de especies en cada cobertura analizada dentro del área de estudio.**



Coberturas: *Bosque denso alto (BDA)*, *Bosque denso bajo (BDB)*, *Pastos arbolados (PA)*, *Pastos enmalezados (PE)*, *Plantación de latifoliadas (PF)*, *Vegetación secundaria alta (VSA)*, *Vegetación secundaria Baja (VSB)* *Zona Industrial (ZI)*  
Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Figura 5-16. Número de familias presentes en las diferentes coberturas en el área de estudio.**



Coberturas: *Bosque denso alto (BDA)*, *Bosque denso bajo (BDB)*, *Pastos arbolados (PA)*, *Pastos enmalezados (PE)*, *Plantación de latifoliadas (PF)*, *Vegetación secundaria alta (VSA)*, *Vegetación secundaria Baja (VSB)* *Zona Industrial (ZI)*  
Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

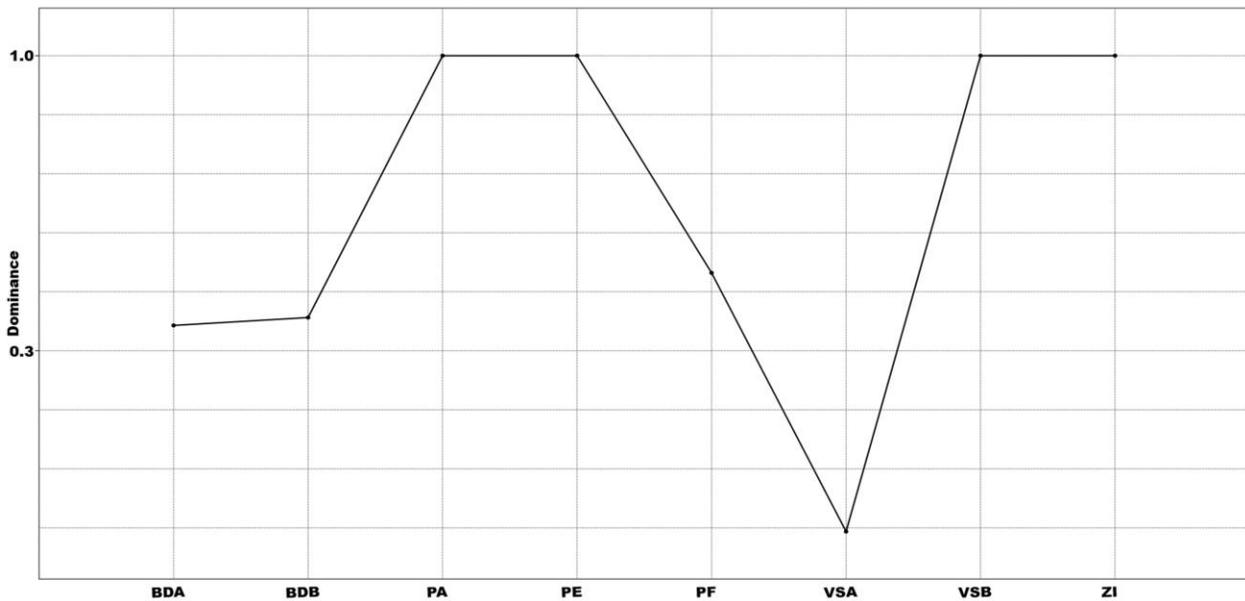
o Diversidad Alfa.

Una vez que determinaron las coberturas vegetales y sus componentes biológicos (Mamíferos) en el área de estudio, se calculó la diversidad Alfa que sería el número de especies a nivel local (el promedio del número de especies en las diferentes localidades), basado en los índices de riqueza (Margalef), abundancia (Shannon) y dominancia (Simpson) de las especies de mamíferos (Tabla 5-24). Luego de calcular la diversidad se procede a calcular la diversidad Beta con el índice de similitud de Bray-Curtis, el cual permite establecer si existe intercambio o recambio de especies en el área.

**Índices Basados en la Abundancia Proporcional de Especies**

**Índice de dominancia:** La cobertura natural Vegetación secundaria alta (VSA) para este estudio reportó el mayor número de especies con un total de siete (7) especies, seguido de Bosque denso alto con cinco (5) especies. Las coberturas pastos enmalezados, pastos arbolados, vegetación secundaria baja y zona industrial presentaron el menor número de especies con una única especie registrada (Tabla 5-23), basados en los índices de diversidad estimados en cada cobertura muestreada en campo donde podemos observar que las cuatro coberturas mencionadas presentaron los mayores índices de dominancia debido a una única especie obtenida en esas coberturas (Figura 5-17) a diferencia de las coberturas bosque denso alto y vegetación secundaria alta que presentaron mayor número de especies.

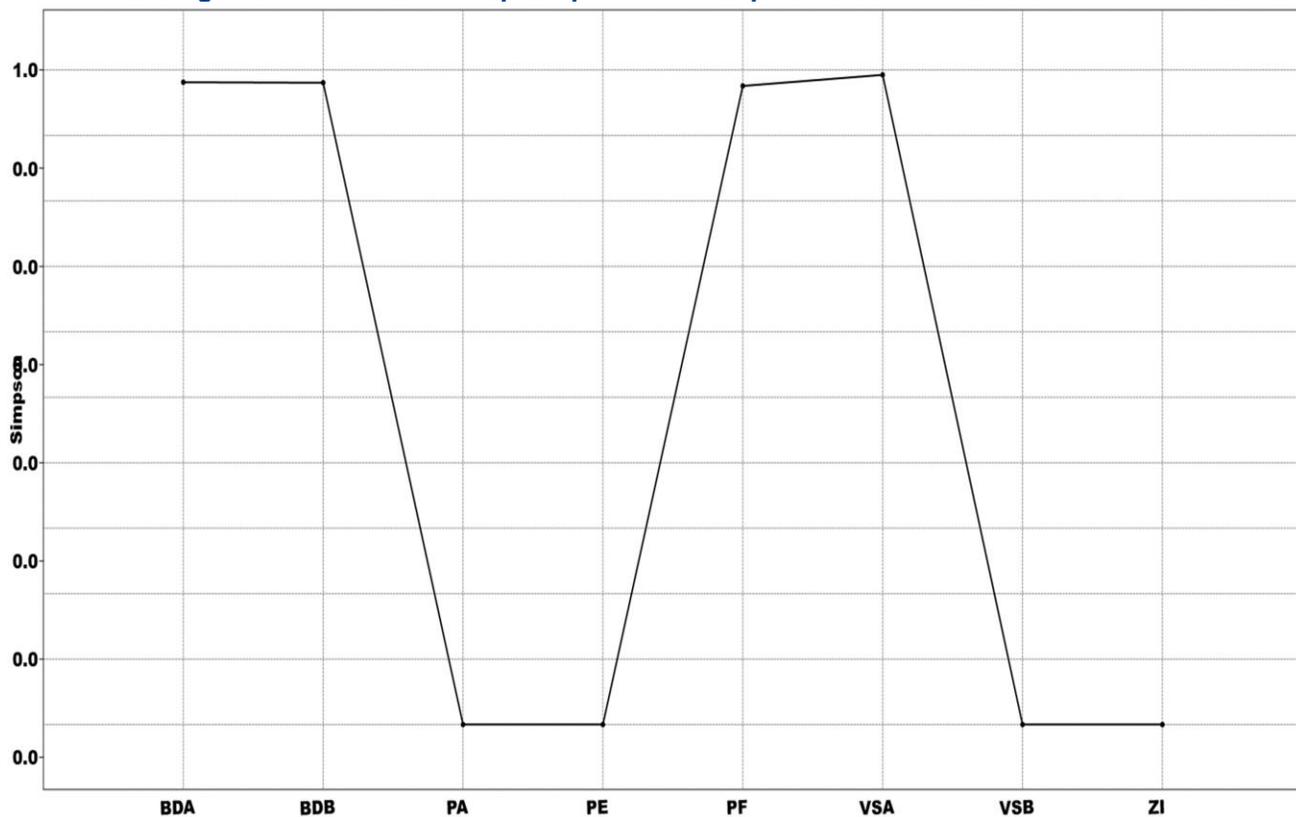
**Figura 5-17. Representación de los índices de dominancia en función de las abundancias de las especies registradas en cada cobertura presente en el área de estudio.**



Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022

**Índice de Simpson.** Mide la riqueza de los organismos en una zona o comunidad estimada. Por lo tanto, en el índice de Simpson, los Pastos arbolados, pastos enmalezados, Vegetación secundaria baja y zonas industriales presentaron una baja diversidad de mamíferos (Figura 5-18) en sus zonas debido a la alta dominancia mencionada.

**Figura 5-18. Índice de Simpson por cobertura presente en el área de estudio.**



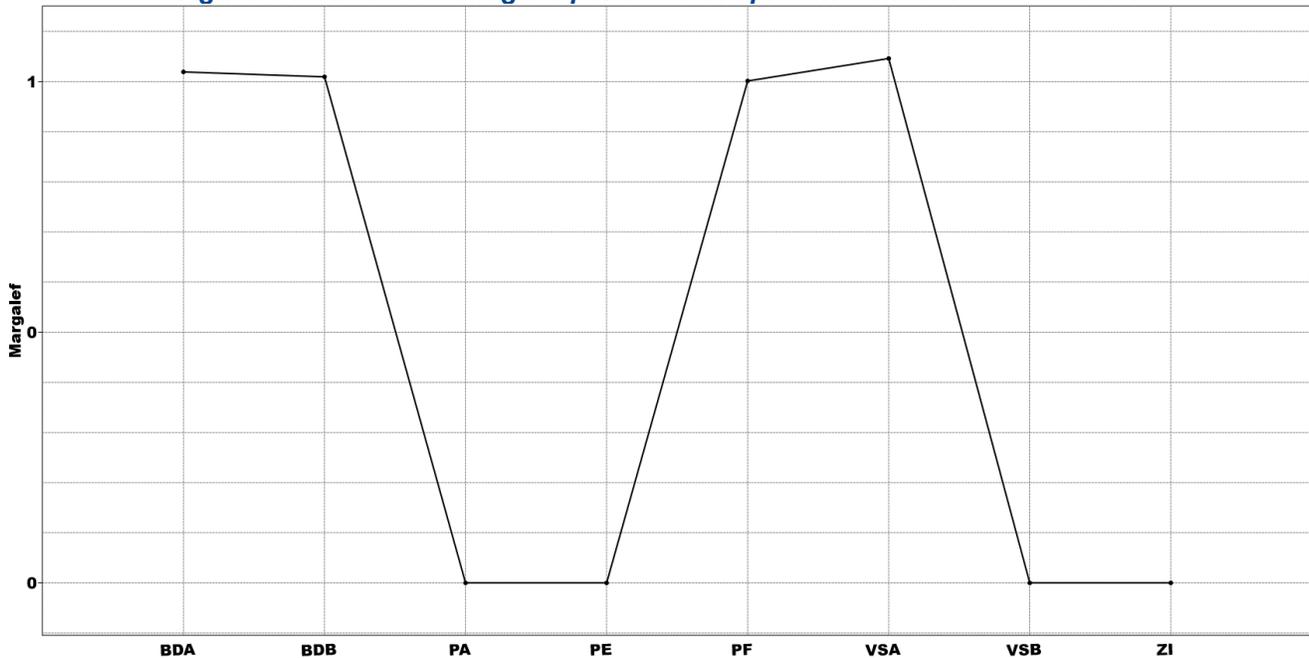
Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

### Índices Basados en la Riqueza de Especies

**Índice de Margalef (DMg)** Mide la riqueza específica de un área y la relación entre individuos y el total de la muestra (Cruz et al., 2010) (Figura 5-19).

**Figura 5-19. Índice de Margalef por cobertura presente en el área de estudio.**



Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
 Fuente: SMAYD LTDA., 2022

El índice de riqueza de Margalef nos indica que las coberturas artificiales presentaron coberturas altamente perturbadas y con baja diversidad de mamíferos, posiblemente debido a la falta de recursos ecológicos para estas especies y a la reducción de área por el crecimiento de las fronteras agrícolas, excepto la cobertura Vegetación secundaria alta ya que presenta una asociación espacial con otras coberturas estratégicas como los bosques densos a una distancia importante de las fronteras agrícolas identificadas en campo (Figura 5-19), esto debido a las condiciones del paisaje mismo y el asocio con otras coberturas naturales.

**Tabla 5-24. Diversidad de especies de mamíferos en cada cobertura vegetal caracterizada.**

ÍNDICE	BDA	BDB	PA	PE	PF	VSA	VSB	ZI
Taxa S	5	3	1	1	3	7	1	1
Individuals	13	5	1	1	7	8	1	1
Simpson_1-D	0.6509	0.64	0	0	0.5714	0.8438	0	0
Shannon_H	1.304	1.055	0	0	0.9557	1.906	0	0
Margalef	1.559	1.243	0	0	1.028	2.885	0	0
Chao-1	5.333	3	1	1	3	14.5	1	1

Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
 Fuente: SMAYD LTDA., 2022

- Diversidad Beta y preferencias de cobertura.

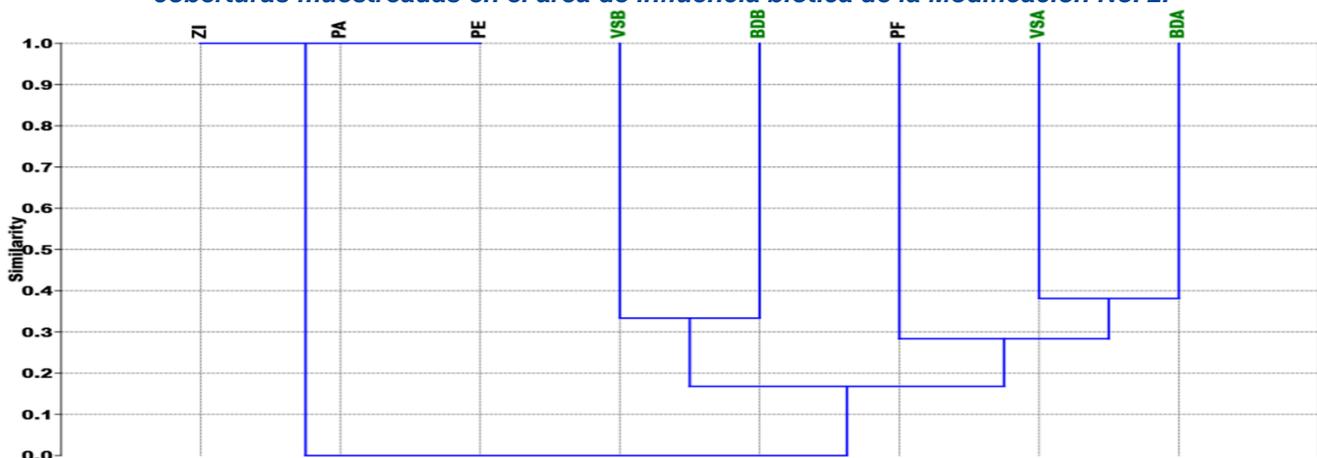
Para evaluar la semejanza en la composición de las especies registradas entre las coberturas muestreadas, se utilizó el coeficiente de Bray – Curtis, el cual tiene en cuenta las abundancias de las especies; con los resultados del análisis se construyó el clúster utilizando el programa BioDiversity Pro V.2. Con respecto al coeficiente de Bray- Curtis se formaron tres grupos de similitud (**Figura 5-20**); las comunidades de mamíferos en las coberturas naturales analizadas presentaron una similitud baja. Las coberturas intervenidas fueron el grupo aislado con una única especie reportada en estas coberturas. Las coberturas de Vegetación secundaria alta y bosque denso alto presentaron la mayor similitud en especies con un 38,06 % de similitud, seguido del segundo grupo conformado por vegetación secundaria baja y bosque denso bajo con 33,30 % (**Tabla 5-25**).

**Tabla 5-25. Matriz de similitud de las comunidades de mastofauna presentes en cada cobertura natural y artificial Muestreada aplicando el software PAST 3.0.**

COBERTURA	BDA	BDB	PA	PE	PF	VSA	VSB	ZI
BDA	1	0.33	0	0	0.3	0.38	0.14	0
BDB	0.33	1	0	0	0	0.31	0.33	0
PA	0	0	1	1	0	0	0	1
PE	0	0	1	1	0	0	0	1
PF	0.3	0	0	0	1	0.27	0	0
VSA	0.38	0.31	0	0	0.26	1	0.22	0
VSB	0.14	0.33	0	0	0	0.22	1	0
ZI	0	0	1	1	0	0	0	1

Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022

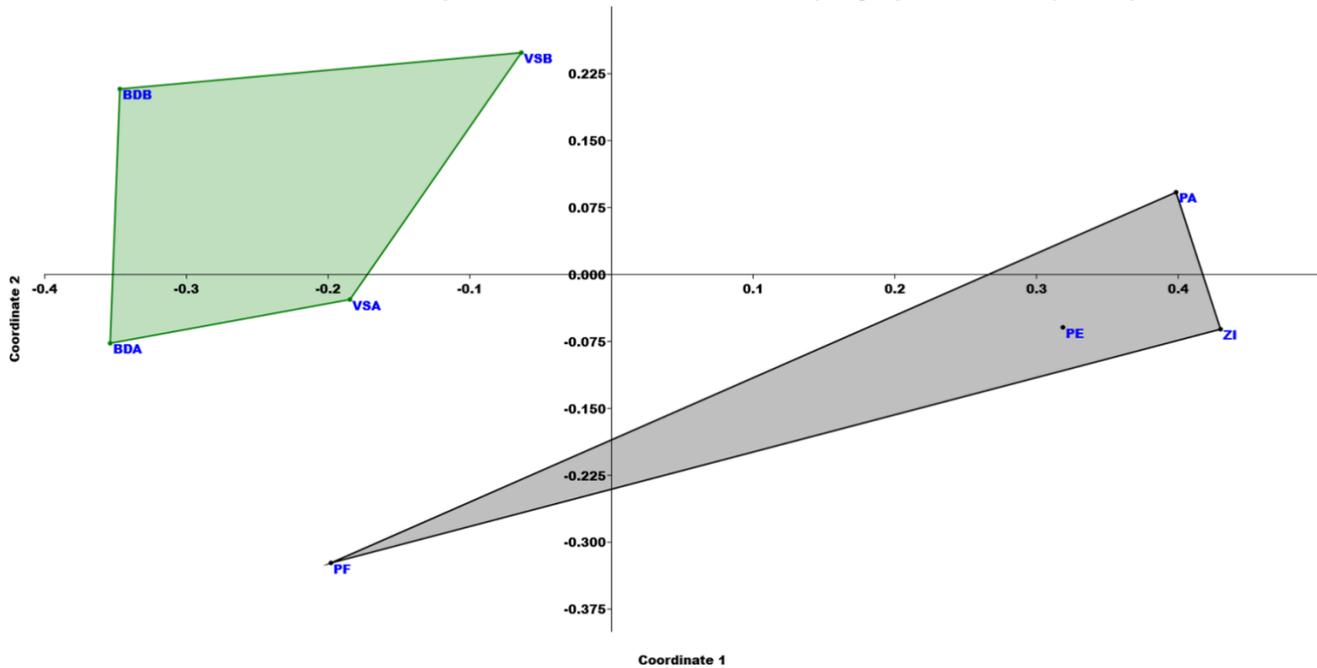
**Figura 5-20. Análisis de agrupamiento sencillo en especies de mamíferos en el área de estudio coberturas muestreadas en el área de influencia biótica de la Modificación No. 2.**



Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022

Los bosques densos altos y la vegetación secundaria alta fueron aquellas coberturas que presentaron mayores recambios de especies con *Nasuella olivacea* y *Cuniculus taczanowski* presentes en las dos coberturas; este intercambio de especies se daría a causa de la estructura y configuración del paisaje donde se observa la cercanía que presentaría las coberturas de Vegetación secundaria alta y bosque denso alto (Figura 5-21) formando posibles corredores ecológicos a escala de paisaje, favoreciendo así el desplazamiento de las especies entre estas dos coberturas y la posible presencia de una gran diversidad de especies frutales.

**Figura 5-21. Diagrama de ordenamiento NMDS para las ocho coberturas naturales e intervenidas muestreadas en campo. Coberturas: intervenidas (Negro), Naturales (Verde).**



Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)  
Fuente: SMAYD LTDA., 2022

El análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) es congruente con los resultados del análisis de Bray-Curtis, se puede observar la separación o cercanía de las coberturas naturales (Verdes) e intervenida (amarillas) en función a la similitud de sus abundancias de mastofauna (Figura 19), donde se confirma la similitud que presentan las coberturas bosque denso alto y vegetación secundaria con la cobertura intervenida plantación forestal.

Con respecto a la complementariedad, se determinó en este estudio que las coberturas Vegetación secundaria alta y Bosque denso alto reportaron el menor índice de complementariedad (67%), indicando que estas dos coberturas presentarían las comunidades más similares entre ellas compartiendo tres especies (Tabla 5-26), donde la especie *Nasuella olivacea* se registró en cuatro de las ocho coberturas analizadas.



**Tabla 5-26. Complementariedad de las especies de mamíferos en cada uno de las coberturas, análisis realizado con los datos estandarizados.**

COBERTURA	BDA	BDB	PA	PE	PF	VSA	VSB	ZI
BDA	0	0.67	1	1	0.67	0.67	0.8	1
BDB	-2	0	1	1	1	0.75	0.67	1
PA	0	0	0	0	1	1	1	0
PE	0	0	-1	0	1	1	1	0
PF	-2	0	0	0	0	0.89	1	1
VSA	-3	-2	0	0	-1	0	0.89	1
VSB	-1	-1	0	0	0	-1	0	1
ZI	0	0	-1	-1	0	0	0	0

0%: Las dos listas de mamíferos son idénticas; 100%: las listas son completa o parcialmente distintas, entre los paréntesis el número de especies compartidas entre las coberturas.

Coberturas: Bosque denso alto (BDA), Bosque denso bajo (BDB), Pastos arbolados (PA), Pastos enmalezados (PE), Plantación de latifoliadas (PF), Vegetación secundaria alta (VSA), Vegetación secundaria Baja (VSB) Zona Industrial (ZI)

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

Asimismo, se observó que algunas especies presentarían vulnerabilidad con respecto a la pérdida y fragmentación de hábitat por las actividades agrícolas y pecuarias que se observaron en campo. Algunas coberturas presentaron un valor de 1 debido a que en estas coberturas (como Pastos arbóreos y enmalezados) presentaron una única especie (*Dasypronta punctata*) (Tabla 5-24), al igual que *Cerdocyon thous* (Zorro) que sólo se reportó en plantación de latifoliadas.

Sin embargo, cada vez se limitan estos espacios naturales (bosques densos y vegetación secundaria) mediante la pérdida y fragmentación de hábitat por actividades agropecuarias, limitando los recursos naturales. Según Gallina et al. (2008) entre más complementarios sean dos sitios (Coberturas), más alta será su diversidad beta y más importantes serán estos hábitats en la conservación de la biodiversidad regional debido las condiciones y suministros ecológicos que les estaría proporcionando a esta comunidades de mamíferos, por lo que se puede decir que éstas son importantes contribuyentes de la biodiversidad beta y son sitios que se deberían tener en cuenta cuando se hable de la importancia que tiene este tipo de paisajes heterogéneos.

- Estructura.
  - Estructura vertical y horizontal

En la estratificación vertical y horizontal de las coberturas identificadas en campo, se clasificaron las 12 especies registradas, donde la estructura vertical y horizontal terrestre - interior presentó el mayor número de especies con ocho (8) especies; tres (3) especies se registran en el borde y dos (2) especies exclusivamente en el exterior de la cobertura analizada (*Cerdocyon thous* y *Dasyprocta punctata*) (Tabla 5-27). Las especies arbóreas como *Sciurus granatensis* y *Aotus lemurinus* se observaron en ambos extractos horizontales: extracto medio y dosel; esto se debe posiblemente a la disponibilidad de desplazamiento y alimento que les proporciona los árboles de gran altura como se encontraron en el bosque denso alto de la vereda Chicaque donde se observaron estas dos especies en horas del día y nocturnos como en el caso de los *Aotus lemurinus*.

**Tabla 5-27. Estratificación de la mastofauna presente en el área de estudio**

ESTRUCTURA		ESTRUCTURA VERTICAL		
		Interior	Borde	Exterior
ESTRUCTURA HORIZONTAL	Dosel	<i>Aotus lemurinus</i>		
		<i>Sciurus granatensis</i>		
	Extracto medio	<i>Sciurus granatensis</i>		
		<i>Aotus lemurinus</i>		
	Soto-bosque	<i>Cryptotis thomasi</i>		
		<i>Didelphis pernigra</i>		
	Terrestre	<i>Leopardus tigrinus</i>	<i>Cuniculus taczanowski</i>	<i>Cerdocyon thous</i>
		<i>Nasuela olivácea</i>	<i>Thomasomys aureus</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>
		<i>Cuniculus taczanowski</i>	<i>Nasuela olivacea</i>	
		<i>Didelphis pernigra</i>		
		<i>Thomasomys niveipes</i>		
		<i>Thomasomys laniger</i>		
		<i>Cuniculus taczanowski</i>		
		<i>Nasuela olivacea</i>		

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

○ Estructura trófica

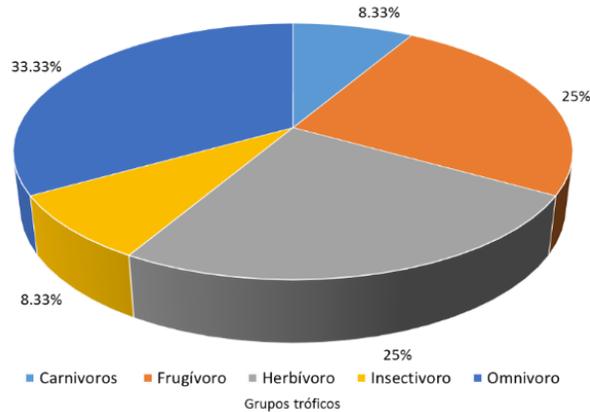
En el área de estudio las comunidades de mamíferos registrados se agruparon en cinco grupos tróficos (**Tabla 5-28**), en el que predominaron los Omnívoros con cuatro (4) de las 12 especies reportadas (**Figura 5-22**). En la actualidad, suele ser difícil clasificar a los mamíferos dentro de un grupo trófico, debido a la alteración de sus hábitats aumentando la exigencia ecosistémica. Por último, los carnívoros e insectívoros fueron los grupos que presentaron menor representación con una única especie.

**Tabla 5-28. Grupos tróficos de las especies de mamíferos registradas en el área de estudio**

GRUPO TRÓFICO	ESPECIES	ABUNDANCIA
Carnívoros	<i>Leopardus tigrinus</i>	1
Frugívoro	<i>Aotus lemurinus</i>	7
	<i>Dasyprocta punctata</i>	3
	<i>Sciurus granatensis</i>	8
Herbívoro	<i>Thomasomys aureus</i>	1
	<i>Thomasomys laniger</i>	1
	<i>Thomasomys niveipes</i>	1
Insectívoros	<i>Cryptotis thomasi</i>	1
	<i>Cerdocyon thous</i>	1
Omnívoros	<i>Cuniculus taczanowski</i>	4
	<i>Didelphis pernigra</i>	3
	<i>Nasuela olivacea</i>	6

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

**Figura 5-22. Grupos tróficos de los mamíferos reportados dentro del área de influencia biótica de la Modificación No. 2.**



Fuente: SMAYD LTDA., 2022

- Especies de interés especial
  - Especies amenazadas, endémicas y CITES

De acuerdo a la literatura consultada se registraron cuatro (4) especies endémicas para la Colombia: *Aotus lemurinus*, *Thomasomys niveipes*, *Cryptotis thomasi* y *Thomasomys aureus* y una especie casi endémica: *Thomasomys laniger*.

Siguiendo los lineamientos del IUCN (2022), para el área de estudio se registraron ocho (8) especies clasificadas como Preocupación menor (LC), dos (2) especies Vulnerable (VU) y dos (2) especies casi amenazadas (NT) (Tabla 5-29). El *Aotus lemurinus*, catalogada por la IUCN (2022) como especie Vulnerable (VU), no se conoce con exactitud la distribución y sus densidades poblacionales y *Leopardus tigrinus* Tigrillo lanudo, catalogada como Vulnerable (VU) por la IUCN (2020), sus poblaciones son bioindicadores de las condiciones ecológicas de los ecosistemas, ya que ellos como predadores necesitan ecosistemas con una disponibilidad de recursos óptimos para su permanencia, su área de distribución es muy pequeña y está siendo fuertemente fragmentada por lo que puede llegar a desaparecer (Pardo y Rangel-ch, 2014). La presencia de estas especies podría ser un indicativo de la calidad de hábitat en el área de influencia del proyecto.

Sánchez et al. (2004) indicaron que los posibles cambios causados por cambio en la cobertura y el aumento exponencial de impacto generado por el ser humano puede causar una disminución de hábitat para diferentes especies, lo cual puede implicar cambios a largo plazo sobre la diversidad favoreciendo la presencia de algunas especies con hábitos generalistas (Omnívoros).



En cuanto a categorías propuestas por el CITES, el *Leopardus tigrinus*, se encuentra dentro del listado del Apéndice I (en peligro de extinción), debido principalmente a la destrucción de su hábitat, la cacería sistemática por el interés cultural y económico de sus pieles y el conflicto Felinos- población rural.

**Tabla 5-29. Estado de conservación de las especies de mamíferos registrados en el AI del proyecto**

ESPECIE	CITES	UICN	RES 1912 / 2017	ENDEMISMO
<i>Aotus lemurinus</i>	II	VU	LC	E
<i>Cerdocyon thous</i>	II	LC	LC	NA
<i>Cryptotis thomasi</i>	NA	LC	LC	E
<i>Cuniculus taczanowski</i>	NA	NT	LC	NA
<i>Dasyprocta punctata</i>	NA	LC	LC	NA
<i>Didelphis pernigra</i>	NA	LC	LC	NA
<i>Leopardus tigrinus</i>	I	VU	VU	NA
<i>Nasuella olivacea</i>	NA	NT	LC	NA
<i>Sciurus granatensis</i>	NA	LC	LC	NA
<i>Thomasomys aureus</i>	NA	LC	LC	E
<i>Thomasomys laniger</i>	NA	LC	LC	CE
<i>Thomasomys niveipes</i>	NA	LC	LC	E

**Convenciones:** VU: vulnerable; NT: casi amenazado; LC: preocupación menor. **Apéndice CITES:** (NA) No aplica; I: Especies sobre las que se ciernen el mayor grado de peligro de extinción. II: Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. III: Especies incluidas a solicitud de una parte que reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. **Referencias:** Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (IUCN, 2021). Lista de especies amenazadas de Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Res 1912 / 2017), (UNEP-WCMC, 2021); **Endemismo:** E: Endémico, CE: Casi endémico

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

En la categoría II del CITES se incluyen dos especies: *Aotus lemurinus* y *Cerdocyon thous*. Estos mamíferos requieren un amplio rango de acción, ya que son bastante sensibles a cualquier alteración del espacio en el que habitan, siendo de los primeros grupos en desaparecer por procesos de intervención antrópica y fragmentación del hábitat (CITES, 2022). Las demás especies registradas en este estudio no se registran en la CITES (2022). En el área de estudio, las especies de mamíferos no reportan necesidades ecológicas ni reproductivas que las lleven a realizar migraciones.

Dentro del área de influencia, se identificaron varias especies que proporcionan servicios ecosistémicos importantes para el flujo de recursos y estabilidad de los ecosistemas en los que se encuentran como el caso del *Cryptotis thomasi* especie que habita en zonas perturbadas y habitadas, siendo un controlador biológico, ya que se alimenta de insectos, invertebrados controlando así las poblaciones de posibles vectores de enfermedades tanto para la economía agrícola como la salud humana.

Varios ordenes de mamíferos presentan especies consumidoras de frutos y semillas de muchas plantas, no solo de especialistas frugívoros como los primates (*Aotus lemurinus*), sino además existen especies de roedores como *Dasyprocta punctata*, *Sciurus granatensis* que se alimentan de frutas al igual que algunos carnívoros como en el caso del canido *Cerdocyon thous* como lo menciona Fedriani y Suárez-Esteban, (2015) los cuales como especies frugívoras juegan un papel fundamental en la regeneración de los campos abandonados y degradados ya que

*dispersa semillas desde parches vecinos con vegetación remanente contribuyendo así al establecimiento de arbustos y árboles, lo que aumenta la complejidad estructural, y genera un ambiente más heterogéneo y menos vulnerable a la invasión (Escribano et al., 2015).*

*Las especies de porte mediano y grande son especialmente vulnerables a los impactos provocados por el hombre y en consecuencia tienen aproximadamente tres veces más probabilidades de estar amenazadas que las especies de porte pequeño (Tilman et al., 2017).*

*Se recomienda realizar estudios de densidades y ecología espacial de las especies estratégicas de la zona y programas de conservación para las especies registradas en estas zonas.*

**Tabla 5-30.** Registro Fotográfico de Mamíferos registrados en el AI biótica de la Modificación No. 2



Fotografía 5-13. *Thomasomys niveipes*



Fotografía 5-14. *Thomasomys aureus*



Fotografía 5-15. *Cuniculus taczanowskii*



Fotografía 5-16. *Didelphis pernigra*



Fotografía 5-17. *Dasybus novemcinctus*



Fotografía 5-18. *Leopardus tigrinus*



Fotografía 5-19. *Thomasomys laniger*



Fotografía 5-20. *Dasyprocta punctata*



Fotografía 5-21. *Cerdocyon thous*



Fotografía 5-22. *Sciurus granatensis*



*Fotografía 5-23. Aotus lemurinus*

Fuente: Refocosta, 2022, complementado SMAYD LTDA., 2022



*Fotografía 5-24. Cryptotis thomasi*

d. AVES

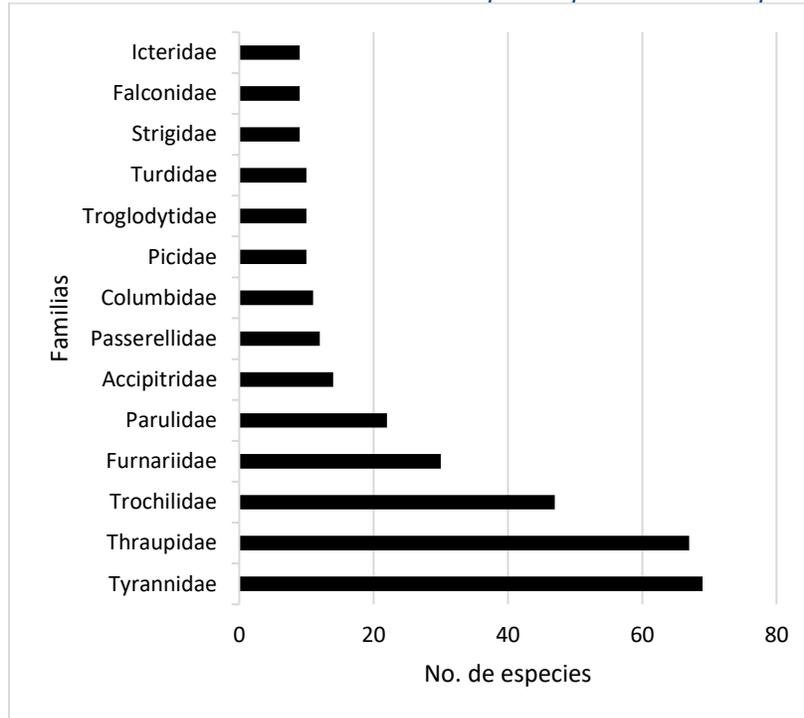
*En el muestreo realizado entre el 29 de agosto y el 8 de septiembre de 2022, se registraron 40 especies de aves que no habían sido registradas en el primer muestreo. Esto equivale a un aumento del 30% del número de especies, pasando de 135 registros en el primer muestreo a 175 con el segundo muestreo. La mayoría de estas especies nuevas están asociadas a ecosistemas boscosos o en un avanzado estado de regeneración y particularmente el bosque denso alto, el bosque denso bajo y la vegetación secundaria alta. En este sentido, durante el primer muestreo sólo se registraron dos especies de aves en el bosque denso alto, ambas más asociados a ambientes con influencia antrópica, mientras que en el segundo muestreo este número se elevó a 36 especies. De otro lado con el segundo muestreo se registraron en la vegetación secundaria alta 29 especies que no fueron reportadas en el primer muestreo, para un total de 54 especies en total. Por su parte, en el primer muestreo no se hicieron observaciones en bosque denso bajo, o al menos no se registraron especies en este hábitat, mientras que en el segundo muestreo, en conjunto con las dos técnicas utilizadas para el estudio, se registraron 38 especies. Esta es la misma situación con la vegetación secundaria baja, en la que en el primer muestreo no se reportó ninguna especie, mientras que en el segundo se registraron 14 especies. El bajo número de especies en este hábitat, se debe a que tiene muy poca superficie en la zona de estudio y no fue posible acceder a todos los sitios donde se encuentra (Predio Monserrate).*

▪ Especies probables

Se realizó una revisión de fuentes de información, incluyendo el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “SEGUNDO REFUERZO DE RED DEL ÁREA ORIENTAL: LÍNEA DE TRANSMISIÓN NUEVA ESPERANZA – LA VIRGINIA 500 KV UPME 07 DE 2016” radicado en agosto de 2019 y otras fuentes de literatura especializada como las guías de aves de Colombia de Fernando Ayerbe (2019), Miles McMullan (2021) y Steven Hilty (2021), bases de datos (Sullivan, y otros, 2009) y *el listado de las aves registradas en el Parque Natural Chicaque de acuerdo a los listados de eBird (2022) entre otros.*

*Con base en lo anterior, se identificaron un total de 451 especies de aves con distribución probable en el área de influencia de la Modificación No.2. Estas están distribuidas en 312 géneros, 52 familias y 23 órdenes. A nivel de orden Passeriformes fue el más diverso. Por su parte las familias más ricas en especies fueron Tyrannidae, Thraupidae, Trochilidae, Furnariidae y Parulidae (Figura 5-23). El listado de especies con distribución potencial en el área de influencia de la variante, debido a su extensión, se encuentra en el Anexo A5.2.Biótico / A5.2.1.1 Fauna / 7. Muestreo 2-2022 / 3. Especies de aves probables Mod2.*

Figura 5-23. No de especies de las familias más diversas de aves en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. de acuerdo al listado de especies potencialmente presentes.



Fuente: SMAYD LTDA., 2022

- Especies probables de interés especial.

Dentro de las especies potencialmente presentes en el área de estudio hay 12 que revisten importancia en términos de conservación pues se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel global y/o nacional (Tabla 5-31). Dentro de estas hay dos gallinetas, dos patos, una perdiz, dos colibríes, un loro, un atrapamoscas, una alondra y una reinita. Dentro de éstas, la que se encuentra más amenazada es el Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) que está en Peligro a nivel global y Críticamente en Riesgo a nivel nacional. Por su parte los dos patos: Cerceta Colorada y Malvasía Canela (*Spatula cyanoptera* y *Oxyura jamaicensis* respectivamente), al igual que la Alondra Cornuda (*Eremophila alpestris*) y la Dormilona Gris (*Muscisaxicola maculirostris*) se encuentran en Peligro en Colombia, pero no globalmente. De otro lado cuatro (4) de estas 12 especies están Casi Amenazadas, lo cual quiere decir que no están en riesgo de acuerdo a los criterios de la UICN o de los libros rojos de aves de Colombia, pero que sus poblaciones están disminuyendo a lo largo de su distribución por lo que podrían llegar a estarlo.

De otro lado, cerca de 70 de las 451 especies potencialmente presentes en el área que se encuentran citadas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Esto se debe a que todos los colibríes, que son la segunda familia más rica en especies, junto con todas las águilas y todos los halcones se encuentran en este anexo. Sin embargo, la mayoría tiene poblaciones

saludables en Colombia y no están siendo sometidas a procesos de tráfico ilegal, por lo que constituyen objetivos prioritarios de conservación. Sin embargo, 12 de estas especies son Endémicas o Casi Endémicas de Colombia, cinco (5) son migratorias boreales y dos (2) se encuentran en algún grado de amenaza a la extinción.

Por su parte, 41 especies representan especial interés debido a que son endémicas o casi endémicas de Colombia. Esto significa que estas especies sólo se encuentran en Colombia, o que sólo pueden ser encontradas en Colombia o en algunos de sus países vecinos. Dentro de estas especies hay gallinetas, un número considerable de colibríes, hormigueros, horneros, atrapamoscas y cucaracheros entre otros. Adicionalmente la avifauna potencialmente presente en el área incluye 41 especies migratorias boreales y tres (3) especies migratorias australes. De estas todas las águilas adicionalmente se encuentran citadas en el Apéndice II de CITES. Las familias que más aportan a la diversidad de aves migratorias son Parulidae, Tyrannidae, Scolopacidae y Turdidae.

**Tabla 5-31.** Especies potencialmente presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. y que revisten interés especial (amenazadas, distribución restringida, migratorias en CITES).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CONSEVACIÓN	CITES
<b>Tinamiformes</b>				
<b>Tinamidae</b>				
<i>Nothocercus julius</i>	Tinamú Cabecirrojo	CE		
<i>Tinamus major</i>	Tinamú Oliváceo		NT/No	
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Tinamú Café		No/CR	
<b>Anseriformes</b>				
<b>Anatidae</b>				
<i>Spatula discors</i>	Cerceta Aliazul	MB		
<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Colorada		No/EN	
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Malvasía Canela		No/EN	
<b>Galliformes</b>				
<b>Cracidae</b>				
<i>Ortalis columbiana</i>	Chachalaca Colombiana	E		
<b>Odonthophoridae</b>				
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Corcovado Común		NT/No	
<b>Columbiformes</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Vinosa			
<i>Zenrygon linearis</i>	Paloma Perdiz Embridada	CE		
<b>Cuculiformes</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Piquigualdo	MB		
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo Piquinegro	MB		
<b>Apodiformes</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanco			II
<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Hirsuto			II
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde			II
<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Ermitaño Ventrihabano			II
<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño Gorjiestriado			II
<i>Doryfera ludovicae</i>	Colibrí Picolanza Mayor			II
<i>Schistes geoffroyi</i>	Colibrí Picocuña Oriental			II
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Rutilante			II
<i>Colibri delphinae</i>	Colibrí Pardo			II

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CONSEVACIÓN	CITES
<i>Colibrí cyanotus</i>	<i>Colibrí Rutilante/Verdemar</i>			II
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	<i>Mango Gorjinegro</i>			II
<i>Heliangelus amethysticollis</i>	<i>Colibrí Gorjiamatista</i>	CE		II
<i>Heliangelus exortis</i>	<i>Colibrí Turmalina</i>			II
<i>Adelomyia melanogenys</i>	<i>Colibrí Jaspeado</i>			II
<i>Agelaiocercus kingi</i>	<i>Siffo de King</i>			II
<i>Lesbia victoriae</i>	<i>Colibrí Colilargo Mayor</i>			II
<i>Lesbia nuna</i>	<i>Colibrí Colilargo Menor</i>			II
<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	<i>Colibrí Piquicorto Común</i>			II
<i>Chalcostigma heteropogon</i>	<i>Colibrí Picoespina</i>	CE		II
<i>Oxygogon querinii</i>	<i>Colibrí Chivito de Bogotá</i>	E		II
<i>Metalura tyrianthina</i>	<i>Metalura Tiria</i>			II
<i>Haplophaedia aureliae</i>	<i>Calzadito Verdoso Norteño</i>	CE		II
<i>Eriocnemis vestita</i>	<i>Calzadito Reluciente</i>			II
<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	<i>Calzadito Cobrizo</i>	CE	NT/No	II
<i>Coeligena coeligena</i>	<i>Inca Bronceado</i>			II
<i>Coeligena prunellei</i>	<i>Inca Negro</i>	E	VU/NT	II
<i>Coeligena torquata</i>	<i>Inca Acollarado</i>			II
<i>Coeligena helianthea</i>	<i>Inca Ventrivioleta</i>	CE		II
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	<i>Colibrí Aterciopelado</i>			II
<i>Ensifera ensifera</i>	<i>Colibrí Picoespada</i>			II
<i>Pterophanes cyanopterus</i>	<i>Colibrí Aliazul</i>			II
<i>Boissonneaua flavescens</i>	<i>Colibrí Colihabano</i>			II
<i>Ocreatus underwoodii</i>	<i>Colibrí de Raquetas</i>			II
<i>Heliodoxa rubinoides</i>	<i>Brillante Pechigamuza</i>			II
<i>Heliodoxa jacula</i>	<i>Brillante Coroniverde</i>			II
<i>Heliomaster longirostris</i>	<i>Colibrí Piquilargo</i>			II
<i>Chaetocercus mulsant</i>	<i>Colibrí de Mulsant</i>			II
<i>Chaetocercus heliodor</i>	<i>Colibrí de Heliodoro</i>	CE		II
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	<i>Esmeralda Piquirroja</i>	CE		II
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	<i>Esmeralda Colicorta</i>	CE		II
<i>Campylopterus falcatus</i>	<i>Colibrí Lazulita</i>	CE		II
<i>Chalybura buffonii</i>	<i>Colibrí de Buffon</i>			II
<i>Thalurania colombica</i>	<i>Zafiro Coronado</i>			II
<i>Amazilia saucerrottei</i>	<i>Amazilia Verdiazul</i>			II
<i>Amazilia cyanifrons</i>	<i>Amazilia Capiazul</i>	E		II
<i>Amazilia tzacatl</i>	<i>Amazilia Tzacatl</i>			II
<i>Uranomitra franciae</i>	<i>Amazilia Andina</i>			II
<b>Charadriiformes</b>				
<b>Scolopacidae</b>				
<i>Gallinago nobilis</i>	<i>Agachadiza Noble</i>	CE		
<i>Tringa solitaria</i>	<i>Andarríos Solitario</i>	MB		
<i>Tringa melanoleuca</i>	<i>Archibebe Patigualdo Grande</i>	MB		
<b>Accipitriformes</b>				
<b>Pandionidae</b>				
<i>Pandion haliaethus</i>	<i>Águila Pescadora</i>	MB		II
<b>Accipitridae</b>				
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	<i>Elanio Enano</i>			II
<i>Elanus leucurus</i>	<i>Elanio Maromero</i>			II
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	<i>Milano Picogarfo</i>			II
<i>Elanoides forficatus</i>	<i>Elanio Tijereta</i>			II
<i>Buteogallus urubitinga</i>	<i>Águila Negra</i>			II

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CONSEVACIÓN	CITES
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Americano			II
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	MB		II
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán Bicolor			II
<i>Rupornis magnirostris</i>	Busardo Caminero			II
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	Busardo Culiblanco			II
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila Mora			II
<i>Buteo platypterus</i>	Busardo Aliancho	MB		II
<i>Buteo brachyurus</i>	Busardo Colicorto			II
<i>Buteo swainsoni</i>	Busardo Chapulinero	MB		II
Strigiformes				
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común			II
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Montés Agavilanado			II
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Montés Collarejo			II
<i>Caracara plancus</i>	Caracara Carancho			II
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Chimachima			II
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano			II
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	MB		II
<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aleto			II
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero			II
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	MB		II
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Pyrrhura calliptera</i>	Cotorra Pechiparda	E	VU/VU	
Passeriformes				
Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará Crestibarrado	CE		
Rhynchocryptidae				
<i>Scytalopus spillmanni</i>	Churrín de Spillmann	CE		
Furnariidae				
<i>Thripadectes flammulatus</i>	Trepamusgos Flamulado	CE		
<i>Synallaxis subpudica</i>	Pijú de Cundinamarca	E		
Tyrannidae				
<i>Leptopogon rufipectus</i>	Orejero Pechirrufo	CE		
<i>Nephelomyias pulcher</i>	Mosquero Hermoso	CE		
<i>Uromyias agilis</i>	Cachudito Agil	CE		
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofo Piquicorto	MA		
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	MB		
<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí Occidental	MB		
<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	MB		
<i>Empidonax virescens</i>	Mosquero Verdoso	MB		
<i>Empidonax alnorum</i>	Mosquero Alisero	MB		
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero Saucero	MB		
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Gris		No/EN	
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Oriental	MB		
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta Sabanera	MA		
Vireonidae				
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	Vireón Piquinegro	CE		
<i>Pachysylvia semibrunnea</i>	Verdillo Nuquirrufo	CE		
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo Gorjamarillo	MB		

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	CONSEVACIÓN	CITES
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Chiví	MB		
<b>Corvidae</b>				
<i>Cyanolyca armillata</i>	Chara Collareja	CE		
<b>Alaudidae</b>				
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda		No/EN	
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Pigochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	MA		
<i>Riparia riparia</i>	Avión Zapador	MB		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común	MB		
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	MB		
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Cistothorus apolinari</i>	Cucarachero de Apolinar		EN/CR	
<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Cucarachero Ventrinegro	CE		
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Cucarachero Bigotudo Montano	CE		
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Cucarachero Rufo	CE		
<i>Cinnycerthia olivascens</i>	Cucarachero Sepia	CE		
<b>Turdidae</b>				
<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzalito Rojizo	MB		
<i>Catharus minimus</i>	Zorzalito Carigrís	MB		
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzalito de Swainson	MB		
<b>Fringillidae</b>				
<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero Andino	CE		
<b>Passerellidae</b>				
<i>Atlapetes albofrenatus</i>	Atlapetes Bigotudo	CE		
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Atlapetes Nuquipálido	CE		
<b>Parulidae</b>				
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita Alidorada	MB		
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora	MB		
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita Protonotaria	MB		
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita de Tennessee	MB		
<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita Plañidera	MB		
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña	MB		
<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita Cerúlea	MB		
<i>Setophaga castanea</i>	Reinita Castaña	MB		
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita Gorjinaranja	MB		
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita de Manglar	MB		
<i>Setophaga striata</i>	Reinita Estriada	MB		
<i>Myiothlypis cinereicollis</i>	Reinita Gorjigrís	CE	NT/NT	
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita Canadiense	MB		
<i>Myioborus ornatus</i>	Candelita Adornada	CE		
<b>Cardinalidae</b>				
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	MB		
<i>Piranga olivacea</i>	Piranga Escarlata	MB		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogrueso Pechirrosado	MB		
<b>Thraupidae</b>				
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara Dorsirroja	CE		
<i>Stelpnia vitriolina</i>	Tangara Matorralera	CE		
<i>Tangara labradorides</i>	Tangara Verdinegra	CE		
<i>Conirostrum rufum</i>	Conirrostro Rufo	CE		
<i>Saltator atripennis</i>	Pepitero Alinegro	CE		

CE: Casi endémica. E: Endémica. CR: Riesgo crítico. EN: En peligro. VU: Vulnerable. NT: Casi amenazada.

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

- Esfuerzo de muestreo y representatividad.
  - Esfuerzo de muestreo

La caracterización de la avifauna presente en el área de influencia biótica de la Modificación No.2 se llevó a cabo durante dos salidas de campo al área: la primera entre el 19 de noviembre y el 1 de diciembre de 2021, y la segunda entre el 29 de agosto y el 8 de septiembre de 2022. Durante las salidas se realizaron recorridos de observación y registros auditivos y capturas con redes de niebla a lo largo de las coberturas vegetales presentes en el área de estudio. Estas dos metodologías son complementarias, y su combinación es la que mejor permite estimar la composición y estructura de las comunidades en periodos relativamente cortos de tiempo. Por ejemplo, las capturas permiten registrar especies difíciles de identificar por medios visuales o auditivos (Villarreal, et al., 2006).

Durante la primera salida los recorridos se efectuaron durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde, para lo cual se dedicaron entre de 3 a 4 horas diariamente. Durante la primera parte de la segunda salida los recorridos se hicieron principalmente en horas de la tarde, entre las 2:00 y las 6:00 pm, y también se hicieron observaciones en las mañanas mientras se trabajaba con las redes de niebla. Durante la segunda parte los recorridos fueron libres, a cualquier hora del día, entre las 6:00 de la mañana y las 6:00 de la tarde. Para esto, en promedio se dedicaron aproximadamente entre cinco y seis horas diarias. En la primera salida se hicieron 15 recorridos que en conjunto abarcaron 33.104 m, en la segunda, 14 recorridos a través de 14.976 m. Los primeros se concentraron principalmente en los diferentes tipos de pastizales y las Plantaciones forestales y algunas coberturas naturales y los segundos se concentraron en las coberturas naturales (bosque denso alto y bajo y vegetación secundaria alta y baja).

**Tabla 5-32. Transectos de muestreo de aves, longitud y duración de la actividad en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ESTACIÓN	ID MUESTREO	COBERTURAS*	LONGITUD (m)	DURACIÓN (h)
CNE-01	CNE01-TRA-1	Plantación de latifoliadas	2850	4,1
	CNE01-TRA-2	Plantación de latifoliadas	2245	1,5
		Pastos enmalezados		
		Vegetación secundaria baja		
	CNE01-TRA-3	Plantación de latifoliadas	5572	8,1
		Pastos enmalezados		
		Pastos arbolados		
	CNE01-TRA-4	Vegetación secundaria baja	5550	4,1
		Plantación de latifoliadas		
		Vegetación secundaria alta		
		Vegetación secundaria baja		
	CNE01-TRA-5	Pastos arbolados	3038	1,4
		Plantación de latifoliadas		
		Vegetación secundaria alta		
	CNE-02	CNE02-TRA-1	Vegetación secundaria baja	1347
Pastos arbolados				
CNE02-TRA-2		Vegetación secundaria alta	2568	4,1
		Pastos arbolados		
CNE02-TRA-3		Vegetación secundaria alta	1362	1,2
		Pastos arbolados		

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESTACIÓN	ID MUESTREO	COBERTURAS*	LONGITUD (m)	DURACIÓN (h)
	CNE02-TRA-4	Pastos limpios	569	0,5
		Pastos enmalezados		
		Vegetación secundaria alta		
CNE-03	CNE03-TRA-01	Pastos limpios	1487	3,6
		Pastos enmalezados		
		Vegetación secundaria alta		
	CNE03-TRA-02	Pastos limpios	1887	6,2
		Pastos enmalezados		
		Plantación de latifoliadas		
	CNE03-TRA-02B	Pastos limpios	745	6,2
		Pastos arbolados		
		Bosque denso bajo		
	CNE03-TRA-04	Vegetación secundaria alta	858	1,3
		Pastos enmalezados		
		Plantación de latifoliadas		
	CNE03-TRA-05	Vegetación secundaria alta	1927	1,2
		Pastos enmalezados		
		Pastos arbolados		
	CNE03-TRA-06	Pastos limpios	1098	2,3
		Pastos enmalezados		
		Vegetación secundaria alta		
CHICAQUE	TR_AVES_CH_1A	Potrero arbolado	451	1
	TR_AVES_CH_1B	Vegetación Secundaria alta	338	1
	TR_AVES_CH_1C	Bosque denso alto	347	2
	TR_AVES_CH_2A	Potrero arbolado	699	1
	TR_AVES_CH_2B	Vegetación Secundaria alta	609	1
	TR_AVES_CH_2C	Bosque denso alto	379	2
	TR_AVES_CH_3A	Potrero arbolado	593	1
	TR_AVES_CH_3B	Vegetación Secundaria alta	979	1
CASCAJAL	TR_AVES_CA_1	Bosque denso bajo	2057	5
	TR_AVES_CA_2A	Bosque denso bajo	3431	5
	TR_AVES_CA_2B	Vegetación Secundaria baja	1241	3
	TR_AVES_CA_3	Bosque denso bajo	1585	6
	TR_AVES_CA_4	Bosque denso bajo	1758	6
<b>Total</b>			<b>48080</b>	<b>41,17</b>

\*Se complementaron las coberturas presentes en los transectos realizados en el muestreo de 2021, dado que los transectos transcurren por varias coberturas y principalmente para el grupo de aves se discrimina la cobertura de cada registro.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

Por su parte, para las capturas se instalaron 75 puntos de redes de niebla (Tabla 5-33), eligiendo para ellos los lugares en los que pareciera más probable el paso de aves. Por ejemplo, que en los alrededores hubiera vegetación en floración o fructificación, que tuvieran cerca cuerpos de agua y en lo posible cuya estructura no fuera tan apretada y densa como para impedir el vuelo (Bibby, Burgess, Hill, Hillis, & Mustoe, 2000; Ralph C., et al., 1996). Durante la primera fase de campo las redes se colocaron en Plantaciones forestales (13 redes), vegetación secundaria alta (7), pastos arbolados (7), pastos limpios (4) y enmalezados (4), y bosque denso alto (3). En la segunda, en bosque denso alto (8), vegetación secundaria alta (6) y bosque denso bajo (23). Las redes se revisaron aproximadamente cada hora, que es el tiempo máximo recomendado para que no les individuos capturados no se estresen demasiado ni se vayan a lastimar (Ralph C. J., Geupel, Pyle, Martin, & DeSante, 1993).

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016

**Tabla 5-33. Puntos de muestreo de aves (Redes de niebla) en el AI Biótica**

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS	
				MAGNA-SIRGAS Origen CTM12	
				X	Y
CNE-01	CNE01-PTA-1R	Plantación de latifoliadas	2711	4858428,723	2063553,192
	CNE01-PTA-2R		2720	4858409,175	2063533,226
	CNE01-PTA-3R		2726	4858430,382	2063487,324
	CNE01-PTA-4R		2731	4858479,119	2063449,552
	CNE01-PTA-5R		2720	4858478,575	2063394,731
	CNE01-PTA-6R		2713	4858486,36	2063344,322
	CNE01-PTA-7R		2704	4858509,656	2063286,809
	CNE01-PTA-8R		2704	4858517,41	2063277,068
	CNE01-PTA-9R		2699	4858527,778	2063247,211
	CNE01-PTA-10R		2692	4858525,525	2063229,642
	CNE01-PTA-11R		2692	4858508,104	2063224,476
	CNE01-PTA-12R		2694	4858495,121	2063220,849
	CNE01-PTA-13R		2694	4858474,598	2063217,467
CNE-02	CNE02-PTA-1R	Pastos arbolados	2209	4855029,502	2066204,761
	CNE02-PTA-2R		2209	4855035,274	2066209,058
	CNE02-PTA-3R	Vegetación secundaria alta	2209	4855046,036	2066212,688
	CNE02-PTA-4R		2226	4855057,031	2066221,951
	CNE02-PTA-5R		2228	4855082,142	2066243,573
	CNE02-PTA-6R	Bosque denso alto	2267	4855134,916	2066234,629
	CNE02-PTA-7R	Pastos arbolados	2269	4855138,114	2066224,674
	CNE02-PTA-8R		2269	4855136,085	2066207,771
	CNE02-PTA-9R		2261	4855139,937	2066194,499
	CNE02-PTA-10R		2276	4855154,568	2066188,951
	CNE02-PTA-11R		2276	4855151,554	2066177,793
	CNE02-PTA-12R	Bosque denso alto	2276	4855162,414	2066173,79
	CNE02-PTA-13R		2276	4855173,727	2066173,88
CNE-03	CNE03-PTA-1R	Pastos limpios	2682	4857543,353	2065900,473
	CNE03-PTA-2R		2684	4857544,324	2065882,231
	CNE03-PTA-3R	Pastos enmalezados	2676	4857552,848	2065876,907
	CNE03-PTA-4R		2676	4857551,829	2065863,542
	CNE03-PTA-5R	Pastos limpios	2684	4857544,061	2065859,683
	CNE03-PTA-6R		2694	4857538,724	2065854,283
	CNE03-PTA-7R	Pastos enmalezados	2704	4857512,724	2065828,688
	CNE03-PTA-8R	Vegetación secundaria alta	2704	4857500,088	2065832,138
	CNE03-PTA-9R	Pastos enmalezados	2713	4857515,379	2065821,494
	CNE03-PTA-10R	Vegetación secundaria alta	2713	4857516,253	2065816,305
	CNE03-PTA-11R		2703	4857532,677	2065820,361
	CNE03-PTA-12R		2695	4857550,752	2065822,431
CHICAQUE	RED AVES CH_01	Bosque denso alto	2261	4855175,012	2066077,051
	RED AVES CH_02		2267	4855202,064	2066072,138
	RED AVES CH_03		2271	4855207,288	2066082,300
	RED AVES CH_04		2276	4855223,140	2066078,733
	RED AVES CH_05		2278	4855212,969	2066093,119
	RED AVES CH_06		2281	4855224,709	2066087,577
	RED AVES CH_07		2285	4855235,477	2066089,317
	RED AVES CH_08		2295	4855259,904	2066108,504
	RED AVES CH_09		2273	4855146,822	2066246,862
	RED AVES CH_10		2272	4855145,837	2066257,258
	RED AVES CH_11		2273	4855144,554	2066267,525
	RED AVES CH_12		2275	4855148,094	2066276,486
	RED AVES CH_13		2277	4855153,197	2066276,365
	RED AVES CH_14		2280	4855157,861	2066280,220

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016

ESTACIÓN	ID_MUES_PT	COBERTURA	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS	
				MAGNA-SIRGAS Origen CTM12	
				X	Y
CASCAJAL	RED_AVES_CA_01	Bosque denso bajo	2631	4856755,222	2066029,007
	RED_AVES_CA_02		2632	4856748,089	2066036,186
	RED_AVES_CA_03		2637	4856741,557	2066042,608
	RED_AVES_CA_04		2643	4856759,524	2066043,017
	RED_AVES_CA_05		2645	4856800,439	2066038,191
	RED_AVES_CA_06		2652	4856810,857	2066034,304
	RED_AVES_CA_07		2672	4856845,100	2066173,199
	RED_AVES_CA_08		2672	4856853,698	2066170,547
	RED_AVES_CA_09		2625	4856928,750	2066238,204
	RED_AVES_CA_10		2630	4856939,194	2066248,795
	RED_AVES_CA_11		2632	4856943,085	2066254,093
	RED_AVES_CA_12		2635	4856948,768	2066261,168
	RED_AVES_CA_13		2701	4856712,357	2065876,144
	RED_AVES_CA_14		2703	4856700,165	2065880,144
	RED_AVES_CA_15		2707	4856689,190	2065882,817
	RED_AVES_CA_16		2708	4856674,120	2065890,028
	RED_AVES_CA_17		2718	4856638,517	2065914,147
	RED_AVES_CA_18		2721	4856657,603	2065919,860
	RED_AVES_CA_19		2726	4856644,990	2065936,461
	RED_AVES_CA_20		2734	4856634,795	2065957,848
	RED_AVES_CA_21		2732	4856630,299	2065976,486
	RED_AVES_CA_22		2731	4856617,964	2065994,014
	RED_AVES_CA_23		2732	4856607,304	2066009,363

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De acuerdo a las dos tablas anteriores se presentan los esfuerzos de muestreo para cada una de las estaciones establecidas para el área de la Modificación No.2, por cada uno de los métodos ejecutados (Tabla 5-34 y Tabla 5-35 ). Toda el área de la Modificación se encuentra en el Orobionoma Azonal Andino Altoandino de la cordillera oriental.

**Tabla 5-34. Esfuerzo de muestreo en cada estación y por cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de aves. El esfuerzo de observación se reporta en horas/hombre y el de captura en horas/red.**

Método	CNE 01	CNE 02	CNE 03	CHICAQUE	CASCAJAL	Total bioma
Transectos no lineales	403,4	43,3	116,9	16	25	604,6
Redes de niebla	264	260	264	112	154	1054

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Tabla 5-35. Esfuerzo de muestreo de aves en los sitios potenciales para reubicación.**

Método de registro	Cálculo	Total
Red de niebla	Esfuerzo capturas (Horas*red)	1054
	Número de individuos	112
	Éxito capturas (Ind/Esfuerzo)	0,11
Recorridos	Esfuerzo recorrido (Horas*Hombre)	604,6
	Número de individuos	1366
	Éxito de recorrido (Avistamientos/Esfuerzo)	2,26

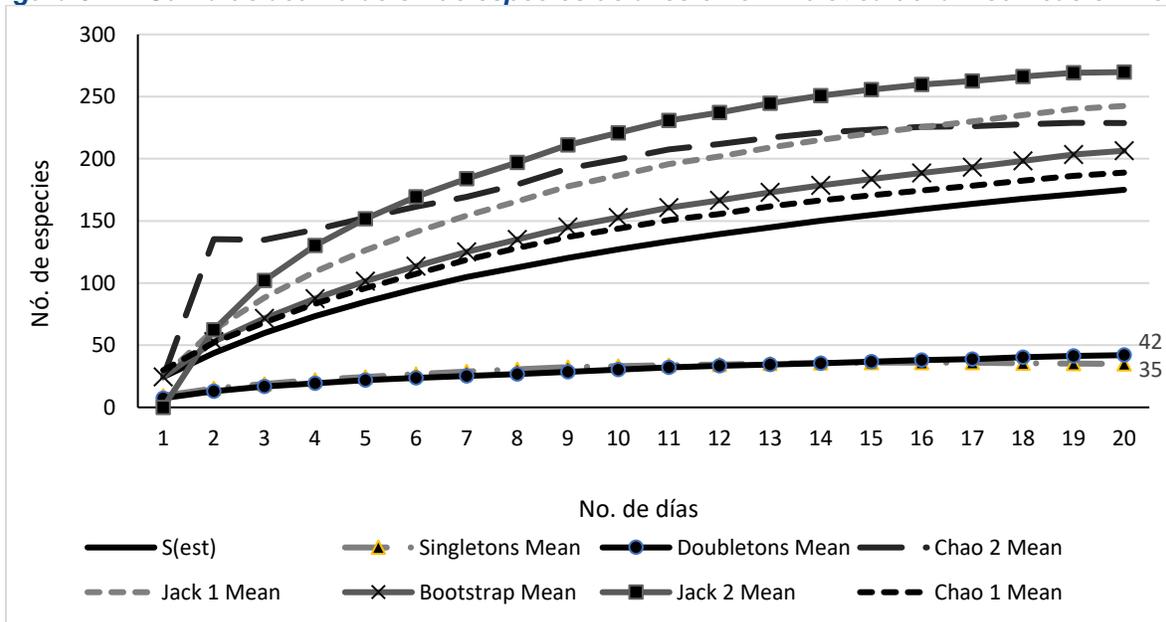
Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

○ Representatividad

Para estimar la representatividad del muestreo se calcularon los estimadores de Chao 2, Jack 1 y Bootstrap y se construyeron curvas acumulación de especies y de rarefacción. De acuerdo a las gráficas la curva de acumulación de especies  $S(est)$  aún no ha alcanzado una asíntota, lo que significa que se seguirían registrando nuevas especies si se aumentara el esfuerzo de muestreo. En términos generales, de acuerdo a los estimadores mencionados, las especies registradas durante los monitoreos corresponde a entre el 65 y el 85% del total de especies que se hubieran podido encontrar durante el mismo tiempo (Jack 2 y Bootstrap respectivamente). Con excepción del estimador de Jack 2, todos los otros indican que las especies registradas corresponden a más del 70% de las que están presentes en el área (dadas unas características similares de muestreo) ya que a partir de ese porcentaje las curvas comienzan a volverse asíntóticas (Jiménez-Valverde & Hortal 2003).

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que para realizar inventarios completos de aves se requiere invertir cantidades considerables de tiempo, muy por encima de los alcances del presente estudio. Igualmente, que el número de especies raras, que son aquellas representadas por uno o dos individuos únicamente (Singletons y Doubletons respectivamente) continuaban en aumento, ocasionando que los estimadores tiendan a mantenerse por encima de la curva empírica. Esto sumado al alto número de especies potencialmente presentes en el área, indica que, a pesar de que los valores de riqueza encontrados son representativos, la totalidad de la avifauna presente en el área no fue registrada. Probablemente la mayor parte de las especies que faltaron por registrar sean propias de los hábitats boscosos y la vegetación secundaria en un estado de regeneración avanzada.

**Figura 5-24. Curva de acumulación de especies de aves en el AI biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

**Tabla 5-36. Representatividad de la caracterización de aves (%) basada en la riqueza observada y esperada según los estimadores propuestos.**

Localidad	Especies observadas	Chao2		Jack-Knife 1		Jack-Knife 2		Bootstrap		Especies	
		Especies esperadas	Representatividad %	Singletons	Doubletons						
Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental	175	229	76	243	72	270	65	207	85	35	42

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

▪ Composición de aves en el AI

La comunidad de aves registrada en el área de influencia biótica de la Modificación No.2 se compuso en total por 1.478 individuos agrupados en 175 especies, 130 géneros, 36 familias y 16 órdenes. Estas representan el 8,95% de las especies reportadas para Colombia y el 35,86% de las especies potencialmente presentes en el área de la variante (Tabla 5-37). Noventa y ocho de las 175 especies fueron registradas mediante observaciones, 11 mediante registros auditivos, ocho (8) fueron capturadas, tres (3) fueron capturadas y registradas auditivamente, 32 fueron capturadas y observadas, 17 escuchadas y observadas y seis (6) registradas mediante los tres métodos.

**Tabla 5-37. Especies de aves registradas en cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSΒ
<b>Tinamiformes</b>								
<b>Tinamidae (2)</b>								
<i>Crypturellus sp.</i>							1	
<i>Nothocercus julius</i>							1	
<b>Galliformes</b>								
<b>Cracidae (1)</b>								
<i>Penelope montagnii</i>	6		5			5		
<b>Odontophoridae (1)</b>								
<i>Colinus cristatus</i>						3		2
<b>Caprimulgiformes</b>								
<b>Caprimulgidae (1)</b>								
<i>Nyctidromus albicollis</i>		3	2					
<b>Columbiformes</b>								
<b>Columbidae (7)</b>								
<i>Columbina talpacoti</i>					2			1
<i>Patagioenas cayennensis</i>						1		
<i>Patagioenas fasciata</i>	60	78				9	23	
<i>Patagioenas subvinacea</i>			1					

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
<i>Zenaida auriculata</i>			10					
<i>Zentrygon linearis</i>							1	
<i>Leptotila verreauxi</i>						2		
<b>Cuculiformes</b>								
<b>Cuculidae (3)</b>								
<i>Crotophaga ani</i>					10			
<i>Piaya cayana</i>	1					2		
<i>Tapera naevia</i>			1		1		2	
<b>Apodiformes</b>								
<b>Apodidae (2)</b>								
<i>Chaetura cinereiventris</i>							5	
<i>Streptoprocne zonaris</i>						30	5	
<b>Trochilidae (18)</b>								
<i>Adelomyia melanogenys</i>	7	1				1		
<i>Chaetocercus heliodor</i>		1						
<i>Chaetocercus mulsant</i>		1						
<i>Chalybura bufonii</i>							6	
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	1		2					
<i>Colibri coruscans</i>		3	29			22		
<i>Colibri cyanotus</i>	1	5				3		
<i>Coeligena coeligena</i>	1					1		
<i>Coeligena torquata</i>					2			
<i>Doryfera ludovicae</i>	1							
<i>Eriocnemis cupreiventris</i>						2		
<i>Eriocnemis vestita</i>		31				1		
<i>Heliangelus exortis</i>		14						
<i>Phaethornis symmatophorus</i>						1		
<i>Ocreatus underwoodii</i>	1		1					
<i>Lesbia nuna</i>	1		4			1	1	
<i>Metallura tyrianthina</i>	1	1	1					
<i>Uranomitra franciae</i>			2					
<b>Pelecaniformes</b>								
<b>Ardeidae (1)</b>								
<i>Bubulcus ibis</i>				3	10			
<b>Threskiornithidae (1)</b>								
<i>Phimosus infuscatus</i>			6		6			
<b>Charadriiformes</b>								
<b>Charadriidae (1)</b>								
<i>Vanellus chilensis</i>				4				
<b>Cathartiformes</b>								
<b>Cathartidae (2)</b>								
<i>Cathartes aura</i>			2					
<i>Coragyps atratus</i>	40	15	5		21	5		
<b>Accipitriformes</b>								
<b>Accipitridae (3)</b>								
<i>Buteo platypterus</i>			1			2		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>						1		
<i>Rupornis magnirostris</i>		2	6			2	1	
<b>Strigiformes</b>								
<b>Strigidae (2)</b>								
<i>Glaucidium jardinii</i>	1							

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
<i>Megascops choliba</i>			1					
<b>Trogoniformes</b>								
<b>Trogonidae (1)</b>								
<i>Trogon personatus</i>	1							
<b>Coraciiformes</b>								
<b>Momotidae (1)</b>								
<i>Momotus aequatorialis</i>							1	
<b>Piciformes</b>								
<b>Bucconidae (1)</b>								
<i>Eubucco bourcierii</i>						1		
<b>Ramphastidae (3)</b>								
<i>Andigena nigrirostris</i>						1		
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	2							
<i>Ramphastos ambiguus</i>	2							
<b>Picidae (8)</b>								
<i>Campephilus pollens</i>	1		2				1	
<i>Colaptes rivolii</i>		1						
<i>Colaptes rubiginosus</i>	2		2			2		
<i>Dryobates fumigatus</i>			2					
<i>Dryocopus lineatus</i>			2					
<i>Melanerpes formicivorus</i>			8			2	12	
<i>Melanerpes rubricapillus</i>		1				9	2	
<i>Picoides fumigatus</i>							1	
<b>Falconiformes</b>								
<b>Falconidae (4)</b>								
<i>Caracara plancus</i>						4		
<i>Falco peregrinus</i>			1					
<i>Falco sparverius</i>			2		1			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>			1					
<b>Passeriformes</b>								
<b>Thamnophilidae (1)</b>								
<i>Thamnophilus unicolor</i>							1	
<b>Grallaridae (2)</b>								
<i>Grallaria guatemalensis</i>						1		
<i>Grallaria ruficapilla</i>	5	13	11			16	16	
<b>Rhinocryptidae (2)</b>								
<i>Scytalopus latrans</i>		2						
<i>Scytalopus micropterus</i>						4		
<b>Furnariidae (12)</b>								
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	1							
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	1						1	
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	5							
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>			2					
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>							2	
<i>Cranioleuca curtata</i>							1	
<i>Synallaxis albescens</i>				1		1		
<i>Synallaxis azarae</i>						3	5	
<i>Synallaxis subpudica</i>		2						
<i>Synallaxis unirufa</i>		2						
<i>Syndactyla subalaris</i>	14						1	
<i>Xenops rutilans</i>			2				2	

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
<b>Tyrannidae (15)</b>								
<i>Camptostoma obsoletum</i>			2			1		
<i>Contopus virens</i>					1	1		
<i>Elaenia frantzii</i>			1		3	1		1
<i>Mionectes olivaceus</i>		1					1	
<i>Leptopogon rufipectus</i>	1						1	
<i>Mecocerculus leucophrys</i>		9				2	2	
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>					1	1		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>			2					
<i>Ochthoeca diadema</i>		1						
<i>Tyrannus melancholicus</i>			7			7		5
<i>Pitangus sulphuratus</i>							2	
<i>Pyrrhomias cinnamomeus</i>							2	
<i>Sayornis nigricans</i>				1				1
<i>Todirostrum cinereum</i>			4			5	1	
<i>Zimmerius chrysops</i>						1		
<b>Vireonidae (1)</b>								
<i>Vireo olivaceus</i>			2					
<b>Hirundinidae (3)</b>								
<i>Orochelidon murina</i>					20			10
<i>Riparia riparia</i>						15		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>						13		
<b>Troglodytidae (5)</b>								
<i>Henicorhina leucophrys</i>	2	5	3				10	4
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	8		2			5	9	
<i>Troglodytes aedon</i>			13	1	1		3	
<i>Troglodytes solstitialis</i>						1		
<i>Cinnycerthia unirufa</i>		1					1	
<b>Mimidae (1)</b>								
<i>Mimus gilvus</i>			7		2	1		
<b>Turdidae (6)</b>								
<i>Catharus minimus</i>						1		
<i>Catharus ustulatus</i>			3			1		
<i>Myadestes ralloides</i>	14		4		1	4		
<i>Turdus fuscater</i>			7		7	8	2	
<i>Turdus ignobilis</i>			7		3			
<i>Turdus leucomelas</i>			2			2		
<b>Fringillidae (5)</b>								
<i>Euphonia lanirostris</i>			4			5	3	
<i>Euphonia cyanocephala</i>			2					
<i>Spinus psaltria</i>			4			3		2
<i>Spinus spinescens</i>			3					
<i>Chlorophonia cyanea</i>							1	
<b>Passerelidae (8)</b>								
<i>Chlorospingus flavopectus</i>			2				1	
<i>Arremon brunneinucha</i>	4	2				1		
<i>Atlapetes albinucha</i>							2	
<i>Atlapetes albofrenatus</i>	2	9				4	4	
<i>Atlapetes latinuchus</i>						1		
<i>Atlapetes pallidinuca</i>						2		
<i>Atlapetes schistaceus</i>		1			1			

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
<i>Zonotrichia capensis</i>			16		7			7
<b>Icteridae (3)</b>								
<i>Icterus chrysater</i>			2		2	3	3	
<i>Molothrus bonariensis</i>			13		11	2		2
<i>Sturnella magna</i>						2		2
<b>Parulidae (11)</b>								
<i>Mniotilta varia</i>					1	1		
<i>Setophaga castanea</i>			1			3		
<i>Setophaga fusca</i>			13		6	11	1	
<i>Myiothlypis luteoviridis</i>						2		
<i>Myiothlypis nigrocristata</i>		3						
<i>Myiothlypis coronata</i>	4						3	
<i>Basileuterus rufifrons</i>		3						
<i>Basileuterus tristriatus</i>	4	6	1			1	2	
<i>Cardellina canadensis</i>			1			1		
<i>Myioborus miniatus</i>	4				1	2		
<i>Myioborus ornatus</i>	5					6		
<b>Cardinalidae (2)</b>								
<i>Pheucticus aureoventris</i>				1	4			
<i>Piranga rubra</i>			4		2	3		
<b>Thraupidae (35)</b>								
<i>Catamblyrhynchus diadema</i>		1						
<i>Saltator atripennis</i>					1	2	2	
<i>Coereba flaveola</i>			6		4	2		
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>			2		8	5		
<i>Sporophila intermedia</i>				2				
<i>Sporophila luctuosa</i>					2	2		
<i>Sporophila nigricollis</i>					2			3
<i>Sporophila minuta</i>								2
<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>							1	
<i>Kleinotherapis atropileus</i>			1					
<i>Sphenopsis frontalis</i>	1						1	
<i>Sphenopsis melanotis</i>		1					2	
<i>Conirostrum albifrons</i>						2		
<i>Sicalis flaveola</i>			1		18	2	1	
<i>Diglossa caerulescens</i>		4						
<i>Diglossa cyanea</i>		7			2			
<i>Diglossa sittoides</i>			1				1	
<i>Diglossa albilatera</i>		5	4		1	6	2	
<i>Diglossa humeralis</i>		4				1	2	2
<i>Iridosornis rufivertex</i>		1						
<i>Pipraeidea melanonota</i>	3					1		
<i>Buthraupis montana</i>					4			
<i>Sporathraupis cyanocephala</i>				3	4	4		
<i>Anisognathus igniventris</i>		11			2			
<i>Anisognathus somptuosus</i>					2			
<i>Thraupis episcopus</i>			10		3		1	
<i>Thraupis palmarum</i>			7		5	1	2	
<i>Stelpnia heinei</i>						5		
<i>Stelpnia cyanicollis</i>			6				6	
<i>Stelpnia nigrocincta</i>			1					

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ESPECIE	Cobertura							
	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
<i>Stilpnia vitriolina</i>			6		6	5		
<i>Tangara vassorii</i>		1				2		
<i>Tangara nigroviridis</i>	1		1					
<i>Tangara arthus</i>						3		
<i>Tangara gyrola</i>			2			1		
<b>Total individuos</b>	<b>209</b>	<b>252</b>	<b>294</b>	<b>16</b>	<b>191</b>	<b>305</b>	<b>167</b>	<b>44</b>
<b>Total especies</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>69</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>82</b>	<b>54</b>	<b>14</b>

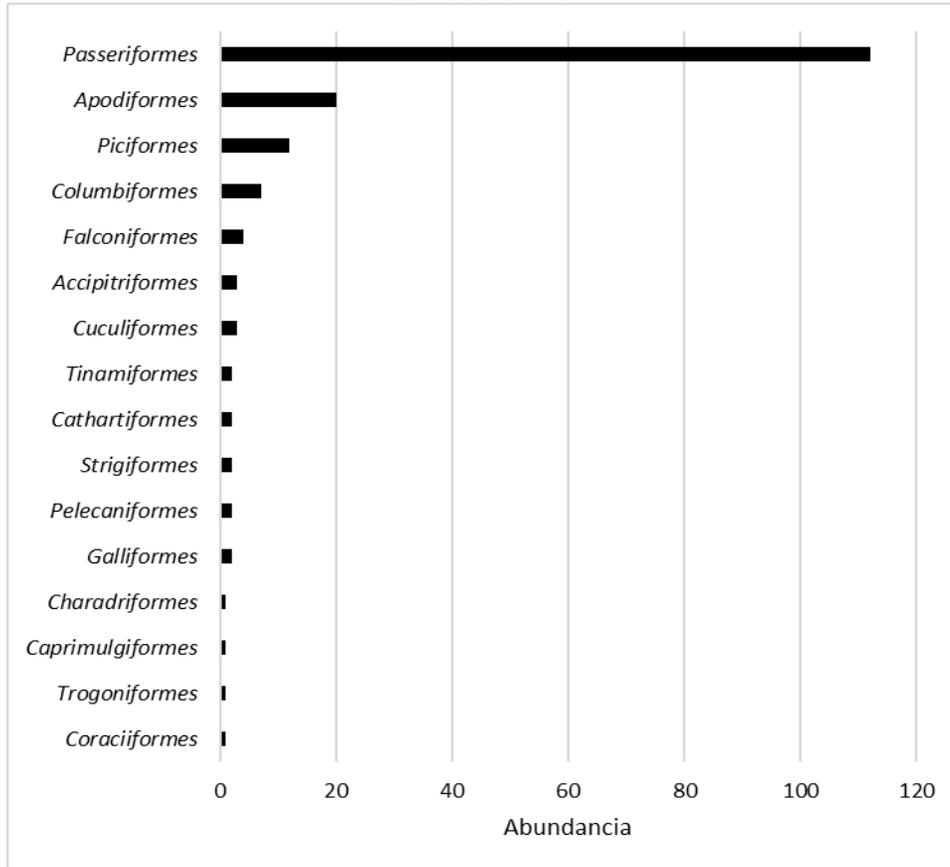
BDA: Bosque denso alto. BDB: Bosque denso bajo. PA: Pastos arbolados. PE: Pastos enmalezados. PL: Pastos limpios. PF: Plantación forestal. VSA: Vegetación secundaria alta. VSB: Vegetación secundaria baja. Entre paréntesis se indica el número de especies de cada familia.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

El orden más representativo fue Passeriformes con el 64% de las especies registradas y el 57% de los individuos reportados. Esto era esperable pues este orden comprende cerca del 50% de todas las familias y especies que se encuentran en Colombia, lo cual es posible gracias a su enorme diversificación de formas, tamaños y tipos de alimentación que les permite establecerse en prácticamente todos los ecosistemas presentes en Colombia incluidos los del área de influencia biótica de la Modificación 2. Le siguieron en importancia los órdenes Apodiformes con el 11,4% de todas las especies y el 12,7% de todos los individuos; Piciformes con el 9,9% de especies y el 3,7% de individuos; y Columbiformes con el 4,0% de especies y el 13,9% de individuos (Figura 5-25). Otros órdenes importantes en términos de diversidad fueron Falconiformes con 4 especies, y Accipitriformes y Cuculiformes con 3 especies cada uno. Por su parte en términos de abundancia también fue importante el orden Cathartiformes, el cual a pesar de estar representado por solo dos especies aportó el 6% de todos los individuos registrados. El resto de órdenes estuvo representado por menos de 3 especies y menos de 25 individuos, lo cual equivale al 1 o menos del 1% de la riqueza y abundancia registradas.

Un aspecto que vale la pena resaltar es la riqueza y abundancia del orden Piciformes, que es el de los carpinteros. Aunque hay algunos carpinteros asociados a hábitats fuertemente modificados antrópicamente, todos necesitan árboles para la construcción de sus nidos. De esta manera, es evidente la importancia que tienen los hábitats boscosos en el área de influencia biótica, en la que el paisaje está dominado por pastizales de diversos tipos, para el mantenimiento de la diversidad aviar.

**Figura 5-25. Riqueza de especies por órdenes de aves registradas en el área de estudio de la Modificación No.2.**

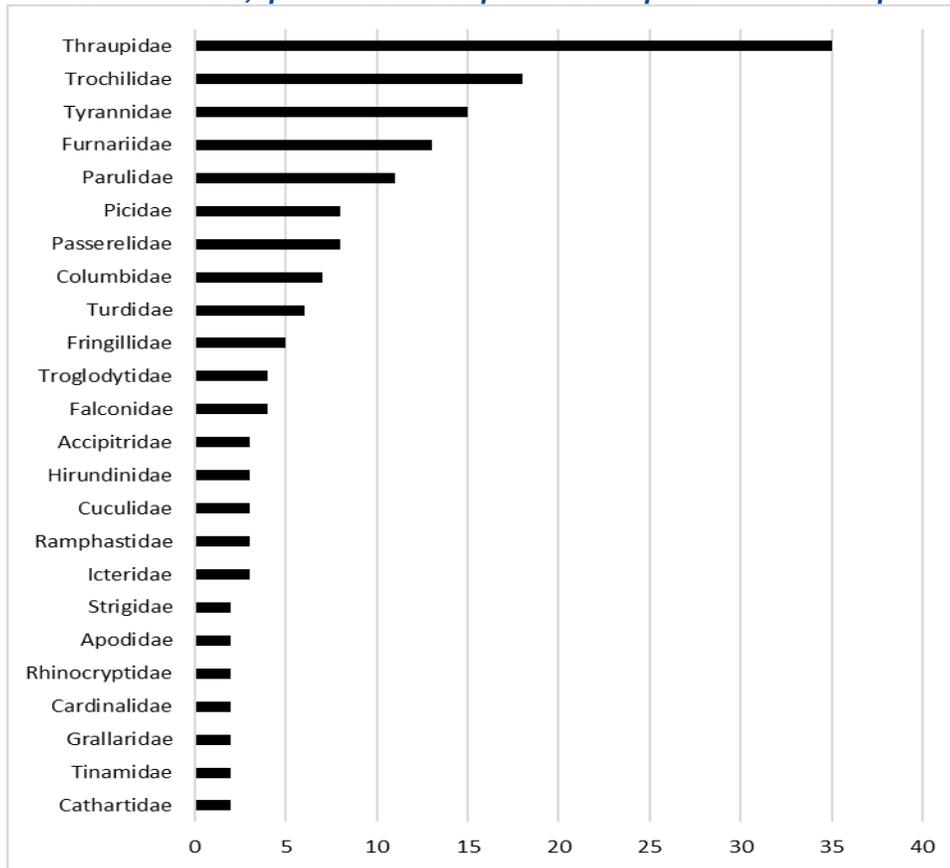


Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

*Thraupidae* fue la familia más rica en especies (35 especies equivalentes al 20% de todas las registradas), seguida por *Trochilidae* (18 especies equivalente al 10% de las registradas), *Tyrannidae* (15 especies, 9%), *Furnariidae* (13 especies, 7%) y *Parulidae* (11 especies, 6%). De estas familias se registraron más de 10 especies, y en conjunto representaron el 53% de la riqueza específica de aves encontrada en el área de influencia biótica de la modificación No. 2. El resto de las otras 31 familias estuvieron representadas por menos de 8 especies cada una, y en conjunto aportaron el restante del 47% de la riqueza específica encontrada. Otras familias importantes en términos de riqueza de especies fueron *Picidae*, *Passerelidae*, *Columbidae*, *Turdidae* y *Fringillidae*, de las que se registraron entre 5 y 8 especies y que en conjunto aportaron otro 19% de la riqueza del área. De otro lado siete familias estuvieron representadas por dos (2) especies y 12 familias por una sola especie. Vale la pena resaltar que dentro de este último grupo hay familias que potencialmente podrían estar presentes con varias especies, pero que no fueron registradas pues son de hábitats diferentes a los que hay en el área de estudio, o familias poco diversas que tienen pocas especies (Figura 5-26).



**Figura 5-26. Riqueza de especies de las familias de aves registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No.2, que estuvieron representadas por más de una especie.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-25. Individuo de la familia  
Thraupidae. *Sphenopsis frontalis*,  
registrado en el área de la Modificación  
No.2



Fotografía 5-26. Individuo de la familia  
Thraupidae. *Diglossa sittoides*,  
registrado en el área de la Modificación  
No.2

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-27. Individuo de la familia Trochilidae.  
*Adelomya melanogenis*, registrado en el área de la  
Modificación No.2



Fotografía 5-28. Individuo de la familia Trochilidae.  
*Ericonemis vestita* (hembra), registrado en el área  
de la Modificación No.2

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-29. Individuo de la familia Tyrannidae.  
*Mecocerculus leucophrys*, registrado en el área de  
la Modificación No.2



Fotografía 5-30. Individuo de la familia Tyrannidae.  
*Ochthoeca diadema*, registrado en el área de la  
Modificación No.2

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-31. Individuo de la familia Furnariidae.  
*Campylorhynchus trochilirostris*, registrado en el  
área de la Modificación No. 2.



Fotografía 5-32. Individuo de la familia Furnariidae.  
*Synallaxis unirufa*, registrado en el área de la  
Modificación No. 2

Fuente: SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-33. Individuo de la familia Parulidae.  
*Myiothlypis coronata*, registrado en el área de la  
Modificación No. 2



Fotografía 5-34. Individuo de la familia Parulidae.  
*Myiothlypis nigrocristata*, registrado en el área de la  
Modificación No. 2

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

*Este patrón es consistente con lo reportado para el neotrópico y por lo tanto para Colombia, y particularmente para los bosques y otros ecosistemas altoandinos como los encontrados en el área de influencia del Proyecto. En este sentido, se sabe que los andes tropicales son el centro de especiación de las familias Thraupidae y Trochilidae, las cuales son diversas a todas las alturas sobre el nivel del mar y alcanzan su mayor diversidad a medida que se asciende en los Andes (Remsen, et al., 2021; Burns, y otros, 2014). En los ecosistemas andinos muchas especies de la familia Thraupidae (tángaras y sus aliados) forman bandadas mixtas (conformadas por muchas especies) que es común observar desplazándose por el dosel del bosque. Por su parte, a estas alturas de los Andes son comunes y abundantes las especies de familias botánicas como Ericaceae y Gesneriaceae, reconocidas por brindar abundantes recursos a los colibríes (familia Trochilidae), y es frecuente observar varias especies defendiendo activa y agresivamente las flores de estas plantas. De otro lado, la familia Tyrannidae, cuyas especies se conocen comúnmente como Atrapamoscas, también es de las familias más diversas a nivel neotropical. Esto se debe principalmente a que los insectos voladores, que son su principal fuente de alimento, son abundantes en todo tipo de ecosistemas. De otro lado, es importante resaltar la alta diversidad de especies de la familia Furnariidae (horneros y trepatroncos), la mayoría de las cuales está asociada a coberturas boscosas, lo cual evidencia la importancia de los bosques del área del proyecto para la conservación de la avifauna local. Este es el mismo caso de la familia Picidae, que como ya se comentó anteriormente necesita de árboles para su reproducción.*

*En cuanto a las familias menos diversas vale la pena resaltar la presencia de *Thamnophilidae* (Hormigueros), *Grallaridae* (Gralarias), *Cracidae* (Pavas y paujiles) y *Tinamidae* (Gallinetas). Las especies de estas familias generalmente se encuentran asociadas a ecosistemas boscosos, en muchos casos en buen grado de*

conservación. Esto a su vez explica su baja diversidad, pues los parches de bosques presentes del área no son muy grandes y la mayoría de ellos han sido alterados en su composición y estructura originales. Dentro de estas familias las Gallinetas y las Pavas han sido históricamente cazadas por la población local (aunque en el área del Proyecto probablemente no desde hace mucho tiempo). Esto, sumado a la deforestación y la fragmentación del bosque, ha llevado a que muchas de sus especies se encuentren en algún grado de peligro a la extinción. Aunque este no es el caso de las que se registraron en el área de estudio, estas sí son indicadoras de calidad de hábitat, y un aumento en la pérdida o fragmentación de la cobertura boscosa las podría llevar a desaparecer localmente. De otro lado vale la pena aclarar que la baja diversidad de algunas familias como Ardeidae (Garzas) y Charadriidae (Alcaravanes), se debió a que en el área prácticamente no hay hábitats acuáticos o semiacuáticos a los que estas generalmente están asociadas.

De otro lado, en términos de abundancia, las familias de las que se registraron más individuos fueron Thraupidae (229 individuos correspondientes al 15% de todos los registrados), Columbidae (209 individuos, 14%), Trochilidae (151 individuos, 10%), Cathartidae (88 individuos, 6%) y Parulidae (86 individuos, 6%). Entre estas 5 familias aportaron en conjunto el 51% de la abundancia registrada en el área de influencia biótica de la Modificación 2. Otras familias relativamente importantes en términos de abundancia fueron Tyrannidae, Troglodytidae, Passerelidae, Turdidae, Grallaridae e Hirundinidae, cada una de las cuales aportó entre el 4 y el 5% de todos los individuos registrados y que en conjunto aportaron el 26% de la abundancia total registrada. Dentro de estas familias hay dos grupos claramente diferenciados. Por un lado, están Columbidae (Palomas) y Cathartidae (Chulos y gualas), que fueron poco diversas pero muy abundantes. En ambos casos esto se debió a la presencia de muchos de individuos de una sola especie: la Paloma collareja (*Patagioenas fasciata*) que está asociada a ecosistemas boscosos principalmente, y el Chulo común (*Coragyps atratus*) que fue común sobrevolando los bosques y otros hábitats presentes en el área de estudio. De otro lado están Thraupidae y Trochilidae, que fueron las dos familias más diversas pero en términos generales ninguna de sus especies fue de las más abundantes.



Fotografía 5-35. Individuo de la familia Thraupidae: *Sporathraupis cyanocephala*, registrado en el área de la Modificación No.2.



Fotografía 5-36. Individuo de la familia Trochilidae: *Lesbia nuna*, registrado en el área de la Modificación No.2.

Fuente: Refocosta, 2022



Fotografía 5-37. Individuo de la familia Tyrannidae:  
*Contopus virens*, registrado en el área de la  
Modificación No.2.



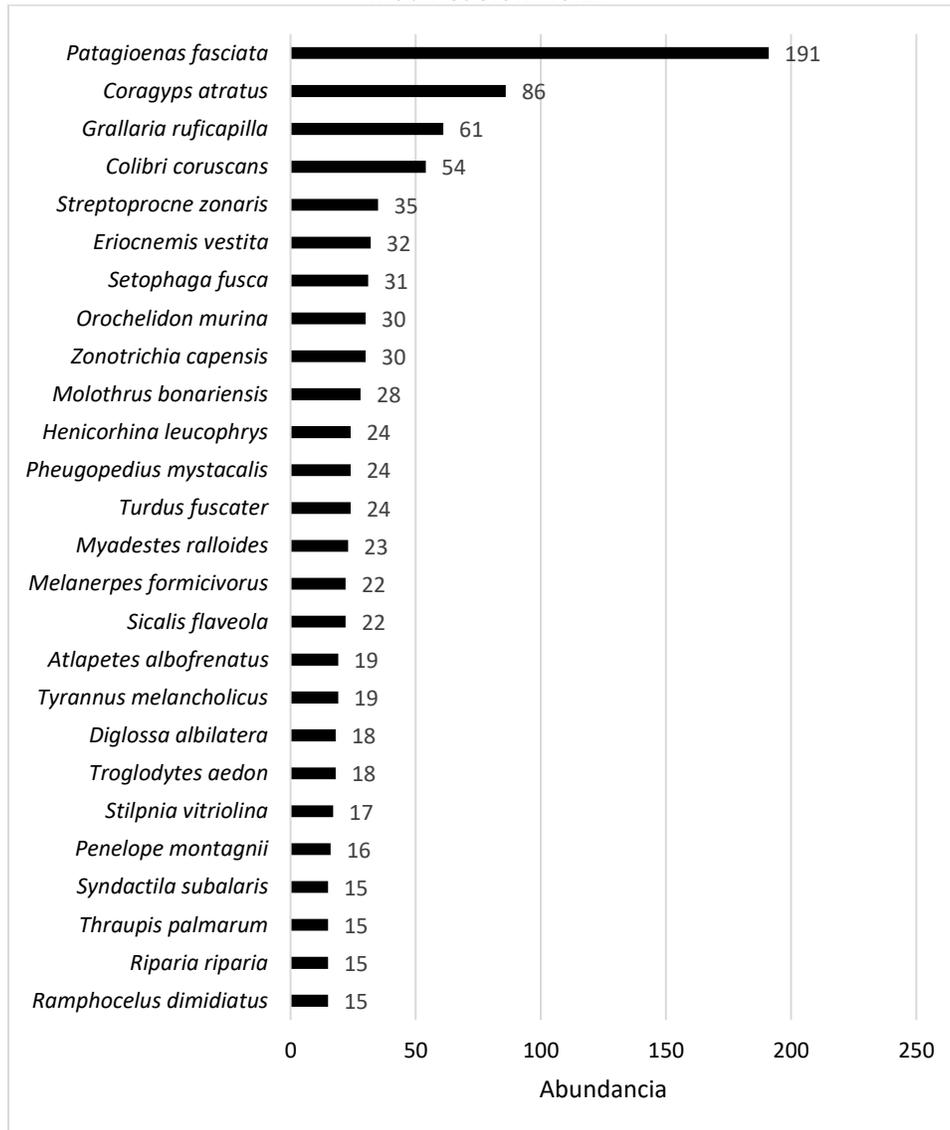
Fotografía 5-38. Individuo de la familia Parulidae:  
*Setophaga fusca*, en el área de la Modificación  
No.2.

Fuente: Refocosta, 2022

A nivel específico la especie más abundante (Figura 5-27) en el área de influencia biótica No. 2 fue *Patagioenas fasciata*. Como se comentó anteriormente esta paloma está generalmente asociada a hábitats boscosos, los cuales no son muy abundantes o extensos en la zona. Sin embargo, a pesar de esto, es común y frecuente que forme bandadas grandes de más de 20 individuos que sobrevuelan sobre el dosel del bosque mientras se desplazan entre sus dormideros y sus áreas de alimentación. La especie fue particularmente abundante en el bosque denso bajo de la vereda Cascajal, donde además de observarse al vuelo fue frecuente encontrarla posada en las ramas altas de los árboles. La segunda especie más abundante fue el Chulo común *Coragyps atratus*. Esta se observó principalmente sobrevolando los diferentes tipos de hábitats presentes en el lugar, pero contrario a lo que se esperaba principalmente los bosques. Esto en parte se debe a que los individuos de esta especie parecen usar sectores de los bosques como dormideros. *Grallaria ruficapilla* fue la tercera especie más abundante. Esta especie, perteneciente a la familia Grallaridae, se caracteriza por su comportamiento furtivo, caminando por el suelo del bosque, lo que hace que sea mucho más fácilmente registrada auditiva que visualmente. Fue común en todos los fragmentos de bosques y de vegetación secundaria. La siguiente especie más abundante fue *Colibri coruscans*, que es una especie adaptada a la presencia del hombre, siendo común en áreas abiertas, potreros y matorrales (Zerda-Ordoñez, 1994). Otras de las especies con mayor abundancia durante los muestreos fueron: *Sterptoprocne zonaris* que es un vencejo que es frecuente observar sobrevolando las áreas abiertas como los pastizales, *Eriocnemis vestita* que es un colibrí que fue extremadamente común en el bosque denso de Cascajal donde fue frecuente observarlo haciendo vocalizaciones desde las ramas altas y expuestas de los árboles, y *Setophaga fusca* que es una especie migratoria boreal que se encuentra estacionalmente en nuestro país.

Adicionalmente, dentro de las especies más abundantes hay otras que es importante resaltar debido a su estrecha relación con hábitats boscosos en relativo buen estado de conservación. Por ejemplo, *Syndactyla subalaris*, un hornero de la familia Furnariidae que fue especialmente abundante y común en el bosque denso alto de la vereda Chicaque, donde fue muy vocal y se le observó frecuentemente acompañando bandadas mixtas conformadas por otras especies insectívoras incluyendo otros horneros, trepatroncos y algunos cucaracheros entre otros. Este es el mismo caso de *Myiadestes raloides*, que es una mirla muy común en los bosques, donde constantemente hace vocalizaciones lo que hace que sea fácil de detectar auditivamente. Al igual que *Syndactyla*, también fue particularmente abundante en el bosque denso alto de Chicaque. Otras especies insectívoras asociadas a coberturas boscosas fueron los cucaracheros *Henicorhina leucophrys* y *Pheugopedius mysticalis*.

**Figura 5-27. Especies de aves más abundantes registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022



Fotografía 5-39. Individuo de *Colibri coruscans*, registrado en el área de la Modificación No.2.



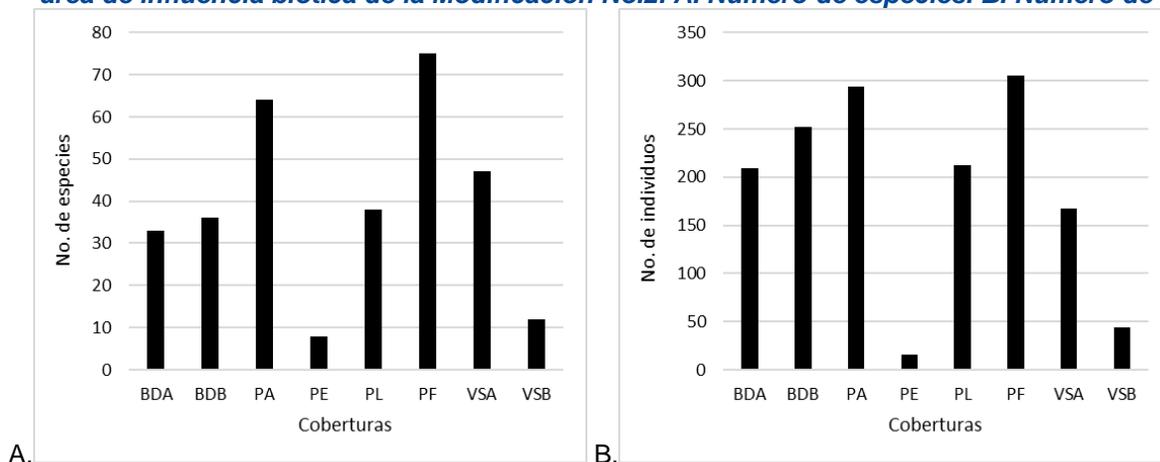
Fotografía 5-40. Individuo de *Patagioenas fasciata*, registrado en el área de la Modificación No.2

Fuente: Refocosta, 2022

○ Diversidad Alfa

Las Plantaciones forestales y los pastos arbolados fueron los hábitats en los que se registraron el mayor número de especies e individuos, seguidos por la vegetación secundaria alta y las dos coberturas boscosas: bosque denso alto y bosque denso bajo (Tabla 5-33). Sin embargo, como estos datos por sí solos no proporcionan información sobre la importancia ecológica de ellos en términos de diversidad, se realizó un análisis de diversidad alfa por coberturas usando los índices de dominancia de Simpson (1-D), diversidad de Shannon (H') e índice de riqueza específica de Margalef (M) los cuales fueron diseñados con este propósito (Tabla 5-38).

**Figura 5-28. Número de especies e individuos registrados en cada una de las coberturas presentes en el área de influencia biótica de la Modificación No.2. A. Número de especies. B. Número de individuos.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022



**Tabla 5-38. Diversidad de especies de aves en cada cobertura vegetal caracterizada**

INDICE	BDA	BDB	PA	PE	PL	PF	VSA	VSB
Especies	36	38	69	8	41	82	54	14
Individuos	209	252	294	16	191	305	167	44
Shannon	2,64	2,74	3,82	1,93	3,27	3,91	3,48	2,38
Simpson	0,86	0,87	0,97	0,84	0,95	0,97	0,95	0,88
Margalef	6,55	6,69	11,96	2,53	7,62	14,16	10,36	3,44

BDA: Bosque denso alto. BDB: Bosque denso bajo. PA: Pastizal arbolado. PE: Pastizal enmalezado. PL: Pastizal limpio. PF: Plantación forestal. VSA: Vegetación secundaria alta. VSB: Vegetación secundaria baja.

Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

En principio, los resultados de los índices de Shannon y de Margalef parecen confirmar lo que se observa a simple vista al comparar el número de especies e individuos registrados en cada hábitat. Estos índices fueron mayores en las Plantaciones forestales y los pastizales arbolados, seguidos de la vegetación secundaria alta, los pastos limpios, las dos coberturas boscosas y finalmente la vegetación secundaria baja y los potreros enmalezados (Tabla 5-38). Sin embargo, es necesario tomar estos resultados con precaución y analizar la situación con más detalle. Para comenzar, hay varios estudios que muestran que en las Plantaciones forestales la diversidad de aves disminuye con respecto a las coberturas boscosas naturales, lo cual se debe principalmente a que los recursos que estas ofrecen son limitados y principalmente cuando los monocultivos son de Acacias y Eucaliptos como los que están presentes en el área de estudio. Solo por citar un par de ejemplos, los frutos de estos árboles no son comestibles, y de otro lado se sabe que para anidar las aves utilizan fibras de una gran cantidad de especies vegetales que no están disponibles en este tipo de Plantaciones. Esta es la misma situación de los pastos limpios cuyos frutos son principalmente espigas de las que se alimentan casi que exclusivamente las aves semilleras que fueron poco diversas en el área.

Esta situación contradictoria puede explicarse por dos factores complementarios. De un lado, muchas de las especies registradas en las Plantaciones, los pastos limpios y los pastos arbolados no son característicos de estos hábitats, pero sí pueden entrar a ellos esporádicamente en busca de algunos recursos. Este es caso de especies como *Xenops rutilans*, *Dendrocolpates picumnus*, *Campephilus pollens* y *Kleinothraupis atropileus* entre otras, las cuales fueron registradas alimentándose en un árbol con fructificación muy abundante ubicado en un potrero a poca distancia (cientos de metros) del bosque que es el hábitat propio de ellas. De otro lado, como bien se dijo anteriormente, durante los muestreos no se registró el 100% de las especies potencialmente presentes en el área sino solo una fracción de ellas correspondiente a cerca del 36%. De acuerdo a la tabla de especies potencialmente presentes en la zona, la mayor cantidad de especies que no fueron registradas son características de hábitats boscosos, donde se sabe que es más difícil la observación debido a la gran cantidad de obstáculos visuales como ramas y hojas. De esta manera, es posible que si se aumentara el esfuerzo de muestreo se incrementarían el número de especies de los bosques y la vegetación secundaria, lo que daría como resultado que su diversidad y riqueza específica es mayor que la de los hábitats mencionados.

Por su parte, los valores del índice de Simpson muestran algunas diferencias, aunque estas no parecen significativas. De acuerdo a este índice, la mayor dominancia se da en las Plantaciones forestales y los pastos arbolados, lo cual significa que su diversidad es menor, mientras que la menor dominancia ocurre en los bosques lo cual concuerda con el análisis expuesto anteriormente. Sin embargo, como se dijo las diferencias que hay entre los hábitats son muy pequeñas lo cual posiblemente se deba a las razones ya mencionadas.

- Diversidad beta e interacciones con coberturas vegetales

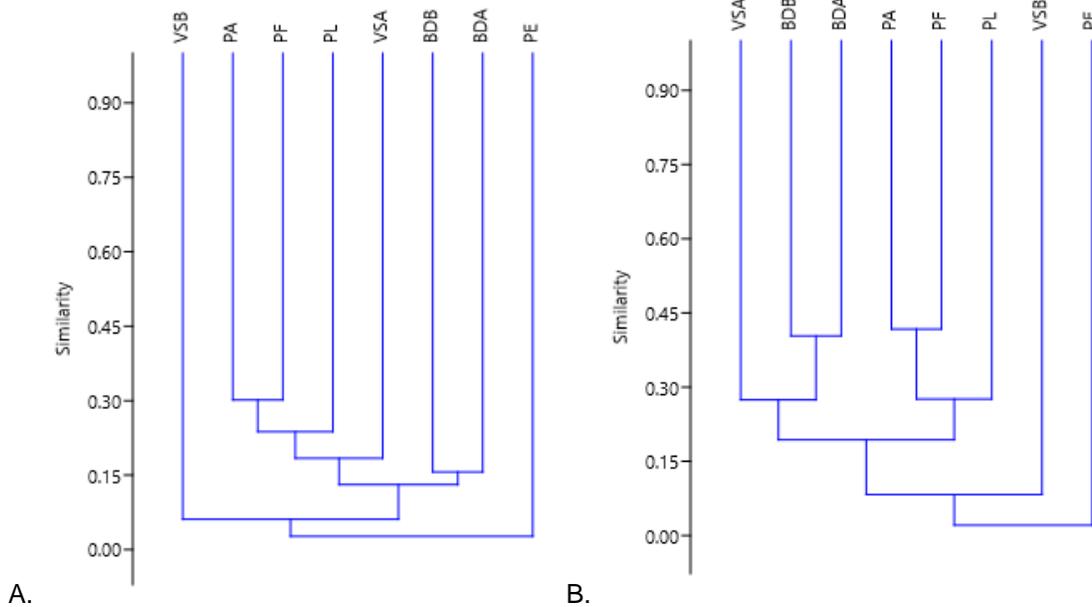
*Con el fin de determinar similitudes y recambio de especies en las coberturas caracterizadas se realizó un análisis de diversidad beta mediante un análisis de grupos, usando los índices de similitud de Jaccard y Bray Curtis. El primero es un índice cualitativo que estima la similitud entre dos comunidades o hábitats, a partir de los datos de presencia/ausencia. El segundo es un índice cuantitativo que estima la disimilitud entre dos comunidades a partir de la abundancia de las especies registradas en cada uno de ellos.*

*De acuerdo al índice de Jaccard, los hábitats estudiados forman cuatro grupos diferentes. En uno se encuentran los pastos arbolados (PA), las Plantaciones forestales (PF) y los pastos limpios (PL) y la vegetación secundaria alta (VSA), en otro los dos tipos de bosque: denso alto (BDA) y denso bajo (BDB), y la vegetación secundaria baja (VSB) y los pastos enmalezados (PE) forman cada uno un grupo independiente completamente alejado del otro (Figura 5-29). Por su parte, de acuerdo al índice de Bray-Curtis los hábitats también forman cuatro grupos bien diferenciados: uno está compuesto por ambas coberturas boscosas y la VSA; otro por los PA, las PF y los PL; y los otros dos, al igual que con el índice de Jaccard están compuestos por la VSB y los PE cada uno en un grupo independiente.*

*De esta manera, se observa que hay semejanzas y diferencias interesantes entre los dendrogramas producidos para cada uno de los índices. En ambos la VSB y los PE forman grupos independientes. Esto se debe a que ambos fueron prácticamente inexistentes en el área de estudio, y en los dos se registró un número muy bajo de especies algunas de las cuales no se encontraron en ningún otro de los hábitats. Por su parte en relación a las diferencias, mientras que el índice de Jaccard agrupa las dos coberturas boscosas aparte de las otras, el índice de Bray-Curtis une a este grupo también la VSA. Correspondientemente, el índice de Bray-Curtis agrupa a los PA, las PF y los PL, y el índice de Jaccard incluye en este grupo a la VSA. En ambos casos los agrupamientos parecen indicar que hay un movimiento de especies entre los hábitats nativos en mejor estado de conservación: los bosques densos altos y bajos, hacia hábitats intervenidos como las Plantaciones forestales y los pastos limpios y arbolados. Como se indicó anteriormente, este flujo puede ser momentáneo e involucra especies dependientes de los bosques que salen a buscar recursos como árboles con fructificación muy abundante y luego se devuelven. Igualmente, que varias especies pueden estar usando los hábitats intervenidos, particularmente las Plantaciones forestales y los potreros arbolados, como corredores para desplazarse entre parches de bosque.*

*La diferencia consiste en que de acuerdo al índice de Jaccard la vegetación secundaria alta actuaría como receptora de especies de los bosques, mientras que para el de Bray-Curtis este sería un hábitat fuente desde el que salen las especies por cortos periodos de tiempo hacia los hábitats más intervenidos. En el área de estudio la VSA se encuentra rodeada por fragmentos de bosque denso alto que solo están separados entre sí por unos pocos cientos de metros. De esta manera, lo más posible es la VSA albergue una comunidad de aves muy similar a la del bosque denso alto, y que muchas especies se muevan libremente entre ellas y desde ellas hacia los pastizales y plantaciones forestales.*

**Figura 5-29. Análisis de similitud o clúster para aves en las diferentes coberturas muestreadas.**



Agrupamiento de agrupamiento de los hábitats presentes en el área de estudio de acuerdo a los índices de Jaccard (A) y Bray-Curtis (B). BDA: Bosque Denso Alto. BDB: Bosque denso bajo. VSA: Vegetación secundaria alta. VSB: Vegetación secundaria baja. PF: Plantación foresta. PA: Pastos arbolados. PE: Pastos enmalezados. PL: Pastos limpios.

- Estructura
  - Estructura trófica

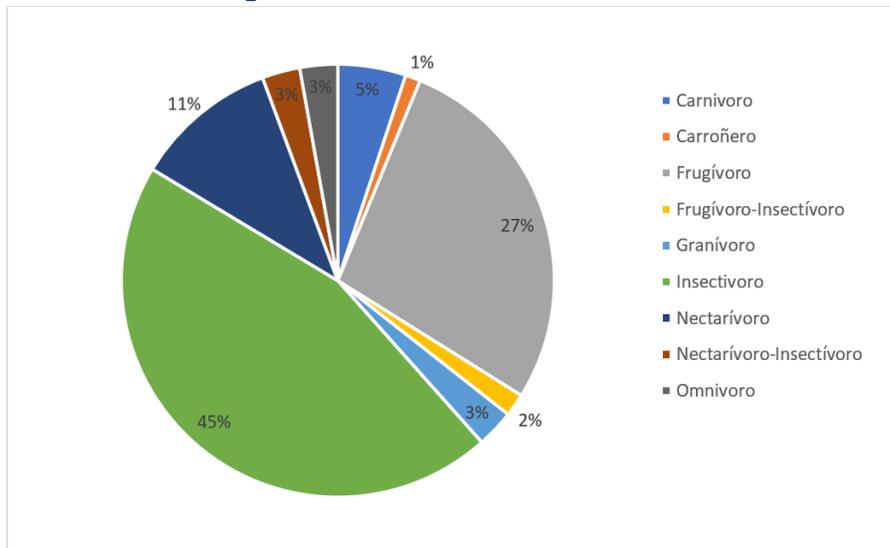
En términos generales las aves incluyen en su dieta más de un ítem alimenticio, por lo cual a veces es difícil asignarlas a un gremio trófico en particular. Sin embargo, de acuerdo a los principales tipos de alimento que estas consumen, las especies registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No. 2 se agruparon en nueve gremios tróficos diferentes (Figura 5-30). Los gremios más ricos en especies fueron el insectívoro (80 especies), frugívoro (49) y nectarívoro (18), que en conjunto representaron el 85% de todas las especies registradas. Esta distribución refleja la composición encontrada de la avifauna y las características ecológicas de las diferentes especies y familias de aves.

El gremio de los insectívoros incluye una gran diversidad de familias como Apodidae (vencejos), Hirundinidae (golondrinas), Tyrannidae (atrapamoscas), Furnariidae (horneros y trepatroncos) y cucaracheros entre otros, las cuales se encuentran en todos los hábitats presentes en el área de estudio desde los pastos limpios hasta los bosques en mejor estado de conservación. Adicionalmente, las especies de estas familias se alimentan sobre

una gran variedad de sustratos incluyendo la el follaje de la vegetación herbácea y arbustiva, los troncos de los árboles y el aire entre otros.

Por su parte, el gremio de los frugívoros agrupa especies de familias como *Thraupidae*, *Passerelidae* y *Fringillidae*. Como ya se dijo anteriormente, de estas *Thraupidae* es una de las familias más diversas en el neotrópico y particularmente en los bosques andinos, y fue la de mayor riqueza específica en el área de estudio. La alta diversidad de especies frugívoras evidencia la alta oferta de frutos que hay en el área de estudio, la cual se concentran principalmente en las coberturas nativas boscosas y secundarias, así como en algunos árboles que se encuentran aislados en los pastizales (Pineda-Pérez et al., 2014). Por su parte el gremio de los nectarívoros está compuesto exclusivamente por todas las especies de colibríes (*Trochilidae*), y adicionalmente las especies del género *Diglossa* se alimentan principalmente de néctar, pero también incluyen proporciones variables de insectos en su dieta. Vale la pena resaltar que las especies de estos gremios tienen especial relevancia para mantener y restaurar la diversidad de los bosques y otros hábitats, al llevar a cabo procesos como la polinización de flores y la dispersión de semillas que son esenciales para la reproducción y establecimiento de gran variedad de plantas.

**Figura 5-30. Gremios tróficos registrados en el área de influencia biótica de la Modificación No.2.**



Fuente: Refocosta, 2022, Complementado SMAYD LTDA., 2022

De otro lado, es importante analizar la situación de algunos de los gremios menos diversos como el granívoro y el carnívoro. El primero está compuesto por principalmente por las especies de los géneros *Sporophila* (que significa literalmente amante de semillas) y *Spinus*, que pertenecen a las familias *Thraupidae* y *Fringillidae* respectivamente. Estas se asocian fuertemente con hábitats de pastizales, que son el elemento dominante del paisaje en el área de estudio. Sin embargo, a pesar de esto, su riqueza de especies es muy baja lo que evidencia que este tipo de hábitats no aporta mucho a la diversidad general de la avifauna local. De otro lado el gremio de los carnívoros está compuesto por las águilas (*Accipitridae*), halcones (*Falconidae*) y búhos (*Strigidae*). Hay dos factores que explican la baja riqueza de predadores en el área. En primera instancia, muchas de las rapaces



necesitan fragmentos relativamente grandes de bosque, los cuales no existen en el área debido a procesos de deforestación y reemplazo de las coberturas boscosas por pastizales dedicados a la ganadería. En segundo lugar, en el área la oferta de otros vertebrados es extremadamente baja como lo muestran los muestreos de mamíferos y herpetofauna realizados en el marco del presente estudio.

▪ Especies de interés especial

En la Tabla 5-39, se presenta el estado de conservación de las especies de aves registradas en el AI Biótica de la Modificación No. 2. A continuación, se presenta un análisis de la misma.

**Tabla 5-39. Estado de conservación de las especies de aves registradas en el AI Biótica de la Modificación No. 2**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES	UICN	MADS Res 1912 de 2017	DIST	MIGR	TIPO MIGR
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	II	LC	NA		Sí	Latitudinal
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Rupornis magnirostris</i>	II	LC	NA		No	
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Adelomyia melanogenys</i>	II	LC	NA		No	
	Trochilidae	<i>Chaetocercus heliodor</i>	II	LC	NA	CE	No	
		<i>Chaetocercus mulsant</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Chalybura bufonii</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Chlorostilbon poortmani</i>	II	LC	NA	CE	No	
		<i>Coeligena coeligena</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Coeligena torquata</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Colibri coruscans</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Colibri cyanotus</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Doryfera ludovicae</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Eriocnemis cupreiventris</i>	II	NT	NA	CE	No	
		<i>Eriocnemis vestita</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Heliangelus exortis</i>	II	LC	NA	CE	No	
		<i>Lesbia nuna</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Metallura tyrianthina</i>	II	LC	NA		No	
		<i>Ocreatus underwoodii</i>	II	LC	NA		No	
<i>Phaethornis syrmatophorus</i>	II	LC	NA		No			
<i>Uranomitra franciae</i>	II	LC	NA		No			
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	NA	LC	NA		No	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	NA	LC	NA		No	Latitudinal
		<i>Coragyps atratus</i>	NA	LC	NA		No	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	NA	LC	NA		No	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Leptotila verreauxi</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Patagioenas fasciata</i>	NA	LC	NA		Sí	Altitudinal
		<i>Patagioenas subvinacea</i>	NA	LC	NA		Sí	Altitudinal
		<i>Zenaida auriculata</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Zentrygon linearis</i>	NA	LC	NA	CE	No	
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	NA	LC	NA		No	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	NA	LC	NA		No	

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES	UICN	MADS Res 1912 de 2017	DIST	MIGR	TIPO_MIGR	
		<i>Playa cayana</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Tapera naevia</i>	NA	LC	NA		No		
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	II	LC	NA		No		
		<i>Falco peregrinus</i>	II	LC	NA		Sí	Latitudinal	
		<i>Falco sparverius</i>	II	LC	NA		No		
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	II	LC	NA		No		
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	NA	LC	NA		No		
	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	NA	LC	NA		No		
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Piranga rubra</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal	
	Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Euphonia cyanocephala</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Euphonia laniirostris</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Spinus psaltria</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Spinus spinescens</i>	NA	LC	NA		CE	No	
	Furnariidae	<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Cranioleuca curtata</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Dendrocincla tyrannina</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Synallaxis albescens</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Synallaxis azarae</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Synallaxis subpudica</i>	NA	LC	NA		E	No	
		<i>Synallaxis unirufa</i>	NA	LC	NA		CE	No	
		<i>Syndactyla subalaris</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Xenops rutilans</i>	NA	LC	NA		No		
	Grallariidae	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Grallaria quatalensis</i>	NA	LC	NA		No		
			<i>Grallaria ruficapilla</i>	NA	LC	NA		No	
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Riparia riparia</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal	
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	NA	LC	NA		No		
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Molothrus bonariensis</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Sturnella magna</i>	NA	NT	NA		No		
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	NA	LC	NA		No		
	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	LC	LC	NA		No		
		<i>Basileuterus tristriatus</i>	NA	LC	NA		No		
		<i>Cardellina canadensis</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal	
		<i>Mniotilta varia</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal	
<i>Myioborus miniatus</i>		NA	LC	NA		No			
<i>Myioborus ornatus</i>		NA	LC	NA		CE	No		
<i>Myiothlypis coronata</i>		NA	LC	NA		No			
<i>Myiothlypis luteoviridis</i>		NA	LC	NA		No			
<i>Myiothlypis nigrocristata</i>		NA	LC	NA		No			
<i>Setophaga castanea</i>		NA	LC	NA		Sí	Latitudinal		
		<i>Setophaga fusca</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal	
Passerellidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	NA	LC	NA		No			
	<i>Atlapetes albinucha</i>	NA	LC	NA		No			
	<i>Atlapetes albofrenatus</i>	NA	LC	NA		CE	No		
	<i>Atlapetes latinuchus</i>	NA	LC	NA		No			

COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES	UICN	MADS Res 1912 de 2017	DIST	MIGR	TIPO_MIGR
		<i>Atlapetes pallidinucha</i>	NA	LC	NA	CE	No	
		<i>Atlapetes schistaceus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Chlorospingus flavopectus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Zonotrichia capensis</i>	NA	LC	NA		No	
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus latrans</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Scytalopus micropterus</i>	NA	LC	NA		No	
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus unicolor</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Anisognathus igniventris</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Anisognathus somptuosus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Buthraupis montana</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Coereba flaveola</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Conirostrum albifrons</i>	NA	LC	NA	CE	No	
		<i>Diglossa albilatera</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Diglossa caerulescens</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Diglossa cyanea</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Diglossa humeralis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Diglossa sittoides</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Iridosornis rufivertex</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Kleinothraupis atropileus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Pipraeidea melanonota</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Saltator atripennis</i>	NA	LC	NA		No	
	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sphenopsis frontalis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sphenopsis melanotis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sporathraupis cyanocephala</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sporophila intermedia</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sporophila luctuosa</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sporophila minuta</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sporophila nigricollis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Stilpnia cyanicollis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Stilpnia heinei</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Stilpnia nigrocincta</i>	NA	NA	NA		No	
		<i>Stilpnia vitriolina</i>	NA	LC	NA	CE	No	
		<i>Tangara arthus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Tangara gyrola</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Tangara nigroviridis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Tangara vassorii</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Thraupis episcopus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Thraupis palmarum</i>	NA	LC	NA		No	
	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	NA	LC	NA	CE	No	
		<i>Henicorhina leucophrys</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Pheugopedius mystacalis</i>	NA	LC	NA	CE	No	
		<i>Troglodytes aedon</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Troglodytes solstitialis</i>	NA	LC	NA		No	
	Turdidae	<i>catharus minimus</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal
		<i>Catharus ustulatus</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal
		<i>Myadestes ralloides</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Turdus fuscater</i>	NA	LC	NA		No	

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODIFICACION No.2 DE LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
170/2021 – INFORMACIÓN ADICIONAL**

Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental:  
Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV  
UPME 07-2016



Transmisora Colombiana  
de Energía S.A.S. E.S.P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CITES	UICN	MADS Res 1912 de 2017	DIST	MIGR	TIPO_MIGR
	Tyrannidae	<i>Turdus ignobilis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Turdus leucomelas</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Contopus virens</i>	NA	LC	NA		Sí	Latitudinal
		<i>Elaenia frantzii</i>	NA	LC	NA		Sí	Altitudinal
		<i>Leptopogon rufipectus</i>	NA	LC	NA		CE	No
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Mionectes olivaceus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Ochthoeca diadema</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Pyrrhomias cinnamomeus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Sayornis nigricans</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Todirostrum cinereum</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	NA	LC	NA		No	
				<i>Zimmerius chrysops</i>	NA	LC	NA	
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	NA	LC	NA		No	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	NA	LC	NA		No	
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	NA	LC	NA		No	
Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Campephilus pollens</i>	NA	LC	NA		No	
	Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Dryobates fumigatus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Dryocopus lineatus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Picoides fumigatus</i>	NA	LC	NA		No	
	Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	NA	LC	NA		CE	No
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>		NA	LC	NA		CE	No	
<i>Ramphastos ambiguus</i>		NA	NT	NA		No		
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium jardinii</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Megascops choliba</i>	NA	LC	NA		No	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus sp.</i>	NA	LC	NA		No	
		<i>Nothocercus julius</i>	NA	LC	NA		CE	No
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon personatus</i>	NA	LC	NA		No	

Fuente: SMAYD LTDA., 2022

○ **Especies amenazadas**

En el área de influencia biótica de la Modificación No. 2, durante los inventarios rápidos que se realizaron, se registraron tres (3) especies que se encuentran casi amenazadas (NT) a nivel global, lo que significa que no están propiamente en alguna categoría de riesgo a la extinción, pero que en su rango de distribución sus poblaciones vienen decreciendo de tal manera que podrían llegar a estarlo. Mientras que a nivel nacional no se reportan especies de aves amenazadas.



- *Un colibrí, el Calzoncito Cobrizo (**Eriocnemis cupreovertris**), que está asociado a zonas arbustivas en áreas andinas y altoandinas hasta el páramo, y que fue registrado en una plantación forestal. Esto podría indicar que este tipo de hábitats, y particularmente las Plantaciones de Eucalyptus, pueden jugar un papel importante para mantener las poblaciones de algunas especies de colibríes los cuales son abundantes y comunes alimentándose de sus flores durante el periodo de floración. Sin embargo, también es importante resaltar que, en cualquier caso, estos no se deben encontrar en condiciones de monocultivo.*
- *Un tucán, el Pechiamarillo (**Ramphastos ambiguus**), que es característico de los bosques y crecimiento secundario viejo, y fue registrado auditivamente en el bosque denso alto de la vereda Chicaque.*
- *El Chirlobirlo (**Sturnella magna**), que es común en pastos de diferentes tipos desde el nivel del mar hasta los 3,500 m. En Colombia esta especie es común en muchas sabanas de los llanos y pastizales andino, y no constituye una preocupación u objetivo de conservación.*

*De otro lado, 25 de las 175 especies registradas se encuentran citadas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES, lo cual significa que a escala global sus poblaciones podrían disminuir debido al comercio ilegal. Estas corresponden a todos los colibríes (Trochilidae: 18 especies), todas las águilas (Accipitridae: 3 especies) y todos los halcones (4 especies) (Tabla 5-37). En este sentido, en Colombia prácticamente ninguna de estas especies se encuentra sometida a procesos de comercio ilegal, sus poblaciones son saludables, y no constituyen objetivos prioritarios de conservación a menos que no cumplan con algún otro criterio. Este es el caso del Colibrí Calzoncito cobrizo que adicionalmente se encuentra casi amenazado (NT).*

- o *Especies con distribución restringida y ampliaciones de distribución.*

*Diecinueve de las 175 especies registradas en el área de influencia biótica de la Modificación No. 2 tienen distribución restringida (Tabla 5-37): una es endémica de Colombia y las 18 restantes son casi endémicas del país. Esto último significa que su distribución sólo es compartida por uno o más países vecinos (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Córdoba-Córdoba, & Sua-Becerra, 2013). La pequeña área que ocupan estas especies, y su presencia únicamente en Colombia y en algunos países vecinos del Norte de Suramérica, hacen que de por sí su conservación sea un objetivo nacional (Roncancio-Duque, 2002).*

*Sin embargo, vale la pena resaltar que la mayoría de estas especies se encuentran asociadas a hábitats con influencia antrópica, y no es necesario implementar medidas para conseguirlo. Este es el caso de los dos horneros (Furnariidae), los dos cucaracheros (Troglodytidae), los dos gorriones (Passerelidae) y la reinita (Parulidae) entre otros, que se encuentran asociados a zonas arbustivas como las que hay en los bordes de los bosques y se extienden entrando un poco en los potreros. Otros, como el Jilguero Andino (*Spinus spinescens*) y algunos colibríes, están asociados a diferentes tipos de pastizales, que son abundantes en el área y constituyen el elemento dominante del paisaje. Por su parte el Conirostro Capirotado (*Conirostrum albifrons*) se encuentra asociado con Plantaciones forestales de Alisos (*Alnus sp.*), que es una especie vegetal abundante en el área debido a que fue usada por la CAR para pasados procesos de reforestación.*

*Por el contrario, tres (3) especies están fuertemente asociadas a ecosistemas boscosos: el Tinamú Leonado (*Nothocercus julius*), la Paloma-perdiz Lineada (*Zentrygon linearis*) y el Orejero Pechirrufo (*Leptopogon**

*rufipectus*), de las cuales sólo se registró un individuo durante los muestreos. La conservación de estas especies, a nivel local, depende de la preservación de los pocos y pequeños fragmentos de bosque que aún existen en el área, así como de que estos mantengan la conectividad con otros parches de bosque más conservados y grandes en sus alrededores. Por su parte el Tucán Celeste y el Tucán Pechiamarillo, también son indicadores de hábitats en buen estado de conservación, pero a diferencia de las otras tres (3) especies frecuentemente salen momentáneamente a buscar recursos principalmente alimenticios a los árboles aislados en los pastizales.

- *Especies migratorias.*

*Once de las 175 especies registradas corresponden a migrantes boreales que están presentes en Colombia durante los últimos y los primeros meses del año cuando hay invierno en el hemisferio norte (Naranjo & Amaya, 2009, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). Ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de riesgo a la extinción, y sus poblaciones son saludables a lo largo de su distribución. De otro lado, vale la pena resaltar que debido a la época del año en que se realizaron las observaciones, en el área no se registró ninguna especie migratoria austral. Esto a su vez aporta evidencias adicionales que la riqueza de especies registrada corresponde sólo a una fracción de la avifauna presente en el área, y que haría falta aumentar el esfuerzo de muestreo si se quisiera hacer un inventario completo de las especies.*

Adicionalmente, *Elaenia frantzii*, *Patagioenas fasciata* y *Patagioenas subvinacea* presentan migraciones de tipo altitudinal. Estas permanecen en el país todo el año, pero estacionalmente realizan movimientos altitudinales entre distintas franjas de elevación dependiendo de la disponibilidad de alimento (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentra el AICA Bosques de la falla del Tequendama la cual contiene un área de 10997,5 ha y se convierte en una zona de gran importancia para albergar los diferentes grupos de aves, aportando a la conservación de las mismas.

#### e. ESTUDIO ECOLOGÍA POBLACIONAL DEL TIGRILLO

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados del Estudio poblacional del Tigrillo realizado por PROCAT en 2021 y 2022 en el área de influencia de la Modificación No. 2 de la Licencia Ambiental del proyecto UPME 07-2016. En el Anexo A5.2.1.1. Fauna / 6. Estudio poblacional del Tigrillo, se presenta el informe de resultados completo.

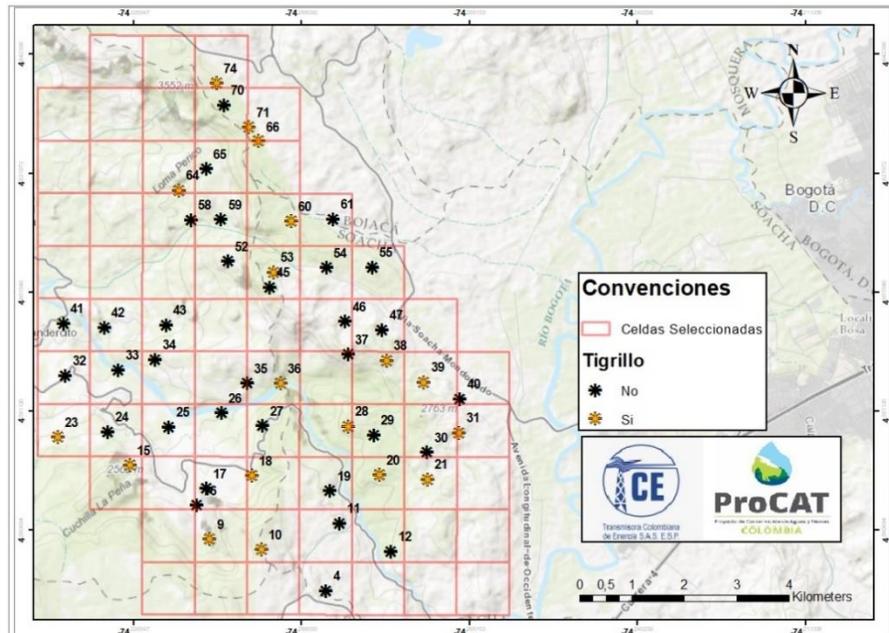
Mediante la Resolución 1363 del 04 de agosto de 2021, en la cual la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA resolvió el recurso de reposición interpuesto por la Sociedad Transmisora Colombiana de Energía S.A.S E.S.P. contra la Resolución 170 de 15 de enero de 2021, la Autoridad solicitó en el numeral 2 del Artículo Décimo, un análisis poblacional que dé cuenta del estado del Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) en la subzona hidrográfica del Río Bogotá, ubicada dentro del área de Influencia del Proyecto Segundo Refuerzo de red en el Área Oriental: Línea de Transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV, UPME 07-2016.

En este sentido, TCE con el apoyo de ProCAT Colombia realizó un estudio poblacional del Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) cuya metodología consistió en la instalación de 50 estaciones dobles de cámaras-trampa (100 cámaras en total), ubicadas dentro y fuera del área de influencia de la Modificación No.2 de Licencia Ambiental. El muestreo se inició el mes de noviembre de 2021 y abarcó la totalidad de diciembre de 2021 y enero y parte del mes de febrero de 2022. Las cámaras estuvieron activas un periodo continuo de 84 días para un total de 8400 días/cámara, asegurando un tamaño de muestra estadísticamente significativo, unas altas probabilidades de detección, y la robustez general de las estimaciones poblacionales.

Con la metodología planteada, se pudo confirmar la presencia de Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) en el área de influencia directa e indirecta de la Línea de Transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV, UPME 07-2016 al ser reportado en (18) de las cincuenta (50) estaciones distribuidas en toda el área de estudio (Figura 5-31). La especie presentó una ocupación ingenua (*naïve occupancy*) de 0.36 y una ocupación estimada por métodos bayesianos de 0.60, mostrando la probabilidad de que la especie, sin importar la heterogeneidad individual, ocupe un espacio en función de la probabilidad de detección y el efecto de covariables asociadas a dicho sitio.

En términos generales el tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) presenta un buen estado poblacional, debido a que se evidenció su presencia y distribución en gran parte del área de estudio. Esta presencia estuvo fuertemente relacionada a las pocas zonas con buena calidad de hábitat y cobertura boscosa en general asociadas a áreas protegidas como parques naturales (Chicaque), reservas de la sociedad civil o reservas privadas que se encuentran distribuidas en la zona, prefiriendo bosques andinos primarios y bosques con vegetación secundaria continua. Sin embargo, se obtuvieron algunos registros en áreas con Plantaciones de acacias y eucalipto, sugiriendo que en el área de estudio la especie usa estas coberturas para movilizarse a zonas con mejor calidad de hábitat y oferta de alimento.

**Figura 5-31. Estaciones con registro de tigrillo lanudo en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.**

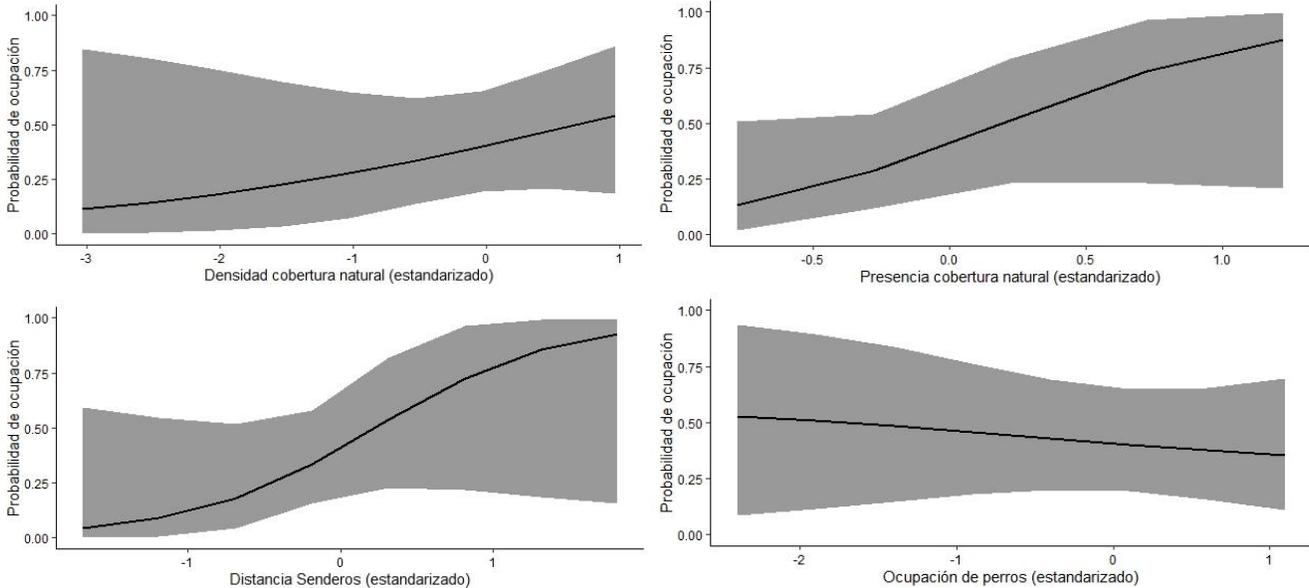


Fuente: ProCAT Colombia, 2022

Los modelos de ocupación de Tigrillo lanudo consideraron diferentes covariables tanto antrópicas como de paisaje, que permitieron entender los principales factores que afectan las probabilidades de uso del espacio por la especie; así mismo, los modelos permitieron estimar la influencia de estas covariables sobre la ocupación de la especie. Entre las variables que fueron significativas en la ocupación del Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) se destacaron:

- Presencia/ausencia de coberturas: variable con alta importancia en el modelo, la cual presenta un coeficiente positivo que indica que la ocupación de tigrillo aumenta en las zonas que aún cuentan con la presencia de coberturas naturales; asociada a la presencia/ausencia de coberturas, se encontró que no es sólo la presencia sino la densidad de coberturas, indicando que la especie está ocupando en gran medida zonas con presencia de coberturas naturales con alta densidad (Figura 2).
- Distancia a vías tipo 4, 5 y 6: Otra de las variables significativas para la ocupación de del tigrillo lanudo, la cual igualmente reporto un coeficiente positivo que se traduce en que, a mayor distancia de cualquier tipo de sendero el tigrillo tiene mayor probabilidad de ocupar esa zona (Figura 2).
- Ocupación de perros: Fue una variable importante en el modelo, debido a la alta presencia de perros domésticos y ferales en el área de estudio. Se evidenció que a menor ocupación de perros mayor ocupación de tigrillo (Figura 5-32).

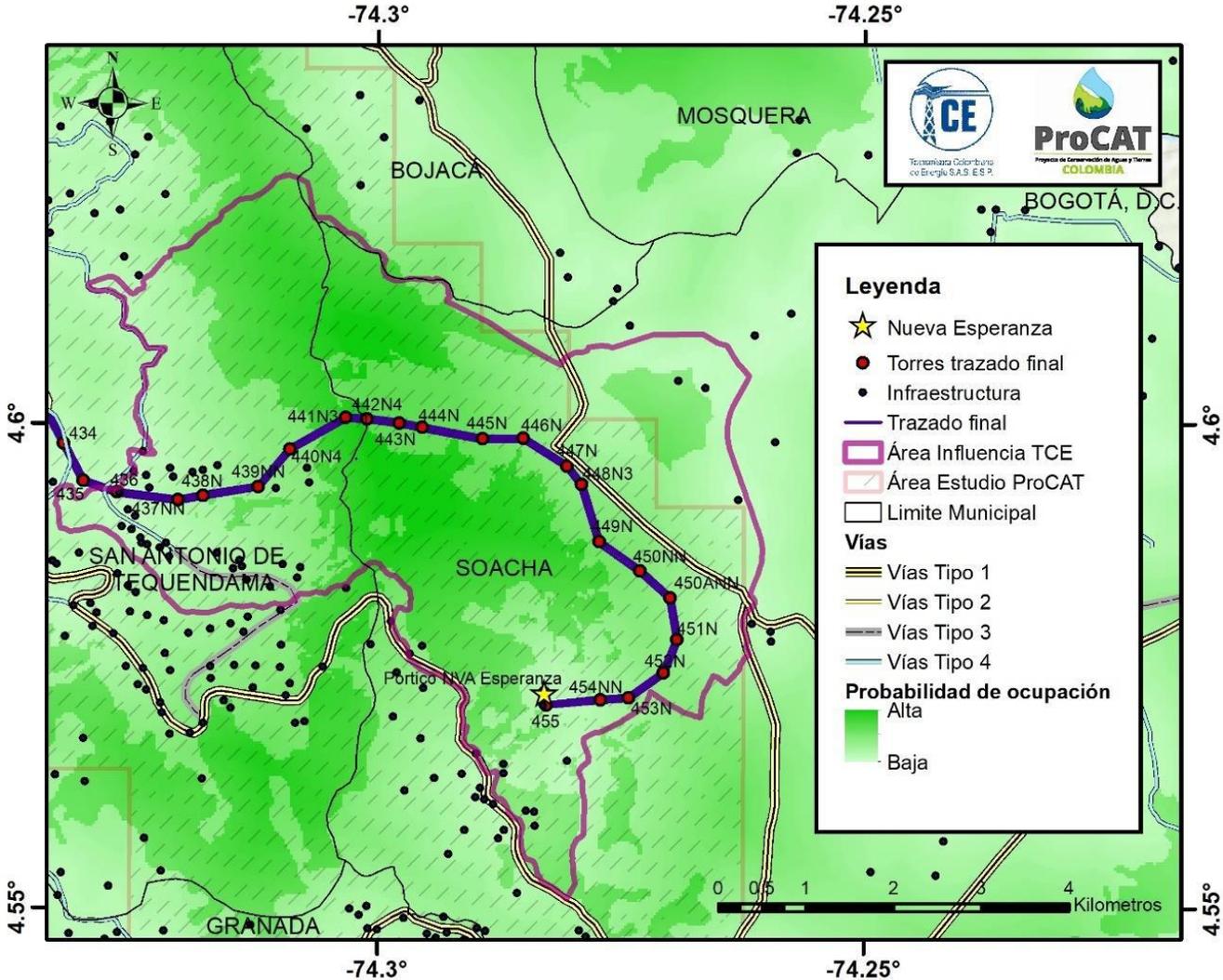
**Figura 5-32. Efecto de covariables identificadas estadísticamente sobre la probabilidad de ocupación de tigrillo lanudo en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.**



Fuente: ProCAT Colombia, 2022

En resumen, el tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) está ocupando las zonas en el área de estudio que cuentan con presencia de coberturas naturales densas, alejado de vías y senderos y en donde existe una menor presencia de perros (Figura 5-33).

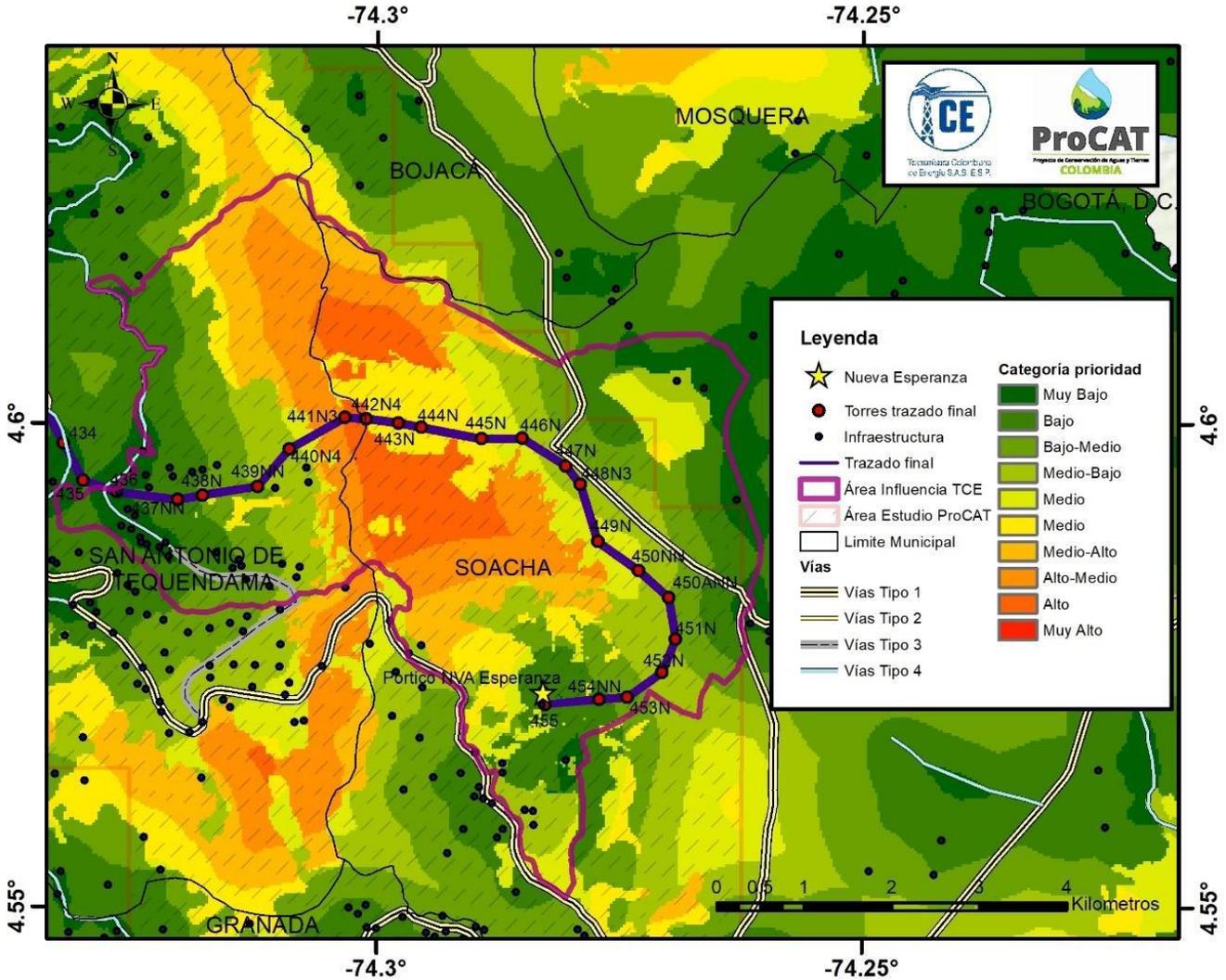
Figura 5-33. Distribución espacial de la probabilidad de ocupación de *Leopardus tigrinus* en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.



Fuente: ProCAT Colombia, 2022

La distribución espacial de los efectos de las covariables y la consecuente distribución de las zonas con mayor y mejor probabilidad de uso del espacio por la especie permiten además identificar las zonas con mejores condiciones, que se encuentran asociadas a las coberturas naturales en dos núcleos principales y disminuyendo hacia las zonas adyacentes altamente transformadas (Figura 5-34).

**Figura 5-34. Distribución espacial de la probabilidad de ocupación de *Leopardus tigrinus* por categorías de prioridad en el en el área de influencia del Proyecto UPME 07-2016, ubicada en la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá.**



Fuente: ProCAT Colombia, 2022

En el estudio poblacional del tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*), se obtuvieron además registros de otros mamíferos presentes en la subzona hidrográfica del Río Bogotá dentro del área de Influencia directa e indirecta del Proyecto Segundo Refuerzo de red en el Área Oriental: Línea de Transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV, UPME 07-2016. Se registraron un total de quince (15) especies de mamíferos identificados a nivel de especie y una alta presencia de pequeños roedores los cuales fueron clasificados a nivel de orden. Las especies

más frecuentes fueron el ñeque *Dasyprocta punctata*, los borugos *Cuniculus taczanowski* y *C. paca* y las zarigüeyas *Didelphis marsupialis* y *D. pernigra* lo que indica que los parches de coberturas naturales de la zona de estudio cuentan con los recursos adecuados para el mantenimiento de estas especies. Además, en el área de estudio se confirmó la presencia de pequeños roedores y marsupiales como la marmosa (*Marmosa robinsoni*), al igual que una alta abundancia de aves e invertebrados los cuales hacen parte fundamental de la dieta del tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*), lo que evidencia una buena oferta de alimento para esta especie en zona.

En general la especie se encuentra distribuida en una amplia zona del área de estudio aprovechando la mayor parte de los ecosistemas naturales y otras coberturas de naturaleza forestal, probablemente como zonas transitorias o marginales. Aparentemente, las principales variables que pueden tener un efecto sobre la especie están relacionadas con la proximidad a zonas de alta visitación humana, pero fundamentalmente la presencia de perros; esto ya ha sido previamente identificado en estudios previos donde los riesgos se relacionan con depredación directa, transmisión de enfermedades, desplazamiento por competencia, entre otros. Cabe resaltar que, para la zona de estudio, variables como poblados, construcciones, entre otros, tiene poca influencia a nivel local, mientras que aparentemente el uso del espacio está más influenciado por la intervención directa de la presencia de personas y perros. Aparentemente, el aumento en la disponibilidad de hábitats, y el mantenimiento de los existentes, es una de las principales oportunidades que se tiene para la conservación especie, considerando que aún existe una base considerable de presas y controlando los efectos de la presencia de perros y reducción del uso de estos parches.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Galvis, A. R. (2022). *Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea*. Recuperado el 11 de 2021, de Batrachia: <http://www.batrachia.com>
- Acosta-Galvis, A. (2017). Herpetofauna de los bosques alto andinos del municipio de San Francisco (Cundinamarca). En *Expediciones Humboldt San Francisco, Cundinamarca* (págs. 35 - 45). Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigaciones de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. doi:10.13140/RG.2.2.34200.60164
- Aleixo, A., & Viellard, J. M. (1995). Composition and dynamics of the bird community of mata de Santa Genebra, Campinas, Sao Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12, 493–511.
- Aranda, M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Xalapa, Veracruz, México.: Instituto de Ecología.
- Arango, C. (2015). *Vencejo Negro (Cypseloides niger)*. (U. ICESI, Editor) Obtenido de Wiki Aves Colombia: [https://www.icesi.edu.co/wiki\\_aves\\_colombia/tiki-index.php?page\\_ref\\_id=1804](https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1804)
- Arango, C. (2017). *Torcaza Collareja (Patagioenas fasciata)*. Obtenido de [http://www.icesi.edu.co/wiki\\_aves\\_colombia/tiki-index.php?page\\_ref\\_id=1967](http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1967)
- Ardila-Marin, D. A., Hernández-Ruz, E. J., & Gaitán-Reyes, D. G. (2008). Ecología de anolis tolimensis (Sauria, Iguanidae) en la Cordillera Oriental de Colombia. *Herpetotropicos*, 4(2), 71 - 72.
- Aya-Cuero, C., Trujillo, F., Mosquera-Guerra, F., Chacón-Pacheco, J., Caicedo, D., Franco-León, N., & Superina, M. (2019). Distribution of armadillos in Colombia, with an analysis of ecoregions and protected areas inhabited. *Mammal Research*, 64(4), 569-580.
- Ayerbe, F. (2018). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Colombia: Wildlife conservation Society.
- Barragán-Montenegro, D. A. (2017). *Impacto de la transformación de un bosque seco andino sobre la composición estructura y usos locales de los mamíferos medianos y grandes*. Universidad Javeriana. Bogota D. C.: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales (EAR).
- Barrera-Niño, V., & Sánchez, F. (2014). Forrajeo de Didelphis pernigra (Mammalia: Didelphidae) en un área suburbana de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Therya*, 5(1), 289 - 302.
- Bautista-Hernández, C. E., Monks, S., & Pulido-Flores, G. (2013). Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies. En G. Pulido-Flores, & S. Monks (Edits.), *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas* (Vol. II, págs. 12 - 18).
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., Hillis, D. M., & Mustoe, S. (2000). *Bird census techniques*. Elsevier.
- Bolaños, F. S.-B. (9 de 11 de 2021). *La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN*. Obtenido de La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN : <https://www.iucnredlist.org/species/55558/11318242#text-fields>
- Bolívar-García, W., Gómez-Figueroa, A., Blanco-Torres, A., & Giraldo, A. (2019). Ecología trófica. En F. Vargas-Salinas, J. A. Muñoz-Avila, & M. E. Morales-Puentes (Edits.), *Biología de los anfibios y reptiles en el*

- bosque seco tropical del norte de Colombia* (págs. 210 - 247). Tunja, Boyaca: UPTC. doi:<https://doi.org/10.19053/978-958-660-341-6.5>
- Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. *Ecología Austral*(28), 446-454.
- Burns, K. J., Shultz, A. J., Title, P. O., Mason, N. A., Baker, K. F., Klicka, J., . . . Lovette, I. J. (2014). Phylogenetic and diversification of tangers (Passeriformes: Thraupidae), the largest radiation of neotropical songbirds. *Molecular phylogenetics and evolution*, 75, 41-77.
- Carrascal, V. J., Linares, A. J., & Chacón, P. J. (2011). Comportamiento del *Hydrochoerus hydrochaeris isthmus* en un sistema productivo del departamento de Córdoba, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 16(3), 2754-2764.
- Castaño Salazar, J. H. (2012). Mamíferos de Caldas: un análisis de vacíos de información. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 16(2), 101-119. Recuperado el 11 de 2021, de from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-30682012000200010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682012000200010&lng=en&tlng=es)
- Castaño, G., & Patiño, J. (2000). Cambios en la composición de la avifauna en Santa Helena durante el siglo XX. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 15, 137-161.
- Castaño-Mora, O. (2002). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia,.
- Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. Á., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 235-272.
- Cisneros-Heredia, D. (2004). Distribución geográfica. *Rana catesbeiana*. *Revisión herpetológica* , 406.
- Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. *User's Guide and application, Version 9*. Obtenido de <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Conservación Internacional. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Serie Manuales de Campo N° 2*. . (A. A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha, & E. La Marca, Edits.) Bogotá D.C: Panamericana Formas e Impresos S.A. Obtenido de <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf>
- Delgado-Rojas, A. (2010). *Caraxcterizacion del uso de coberturas vegetales y cuerpos de agua por roedores de tamaño medio en el santuario de fauna y flora Otún-Quimbaya*. Bogota D. C.: Universidad Javeriana.
- Díaz-Bohórquez, A. M., Bayly, N. J., Botero, J. E., & Gómez, C. (2014). Aves migratorias enagroecosistemasdel norte de Latinoamérica, con énfasis en Colombia. *Ornitología Colombiana*(14), 3-27.
- Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W., & Gibbs, J. P. (2021). *Monitoring plant and animal populations*. Massachusetts: Blackwell Science.
- Escalante , T. (2003). ¿Cuántas especies hay? los estimadores no parametricos de Chao. *Elementos: ciencia y cultura*, 52, 53-56.
- Escalante, T. (2005). Las bases de datos curatoriales y el estudio espacial de la biodiversidad: Un ejemplo con los mamíferos terrestres de México. En J. Llórente, & J. J. Morrone (Edits.), *Regionalización biogeográfica*



en Iberoamérica y tópicos afines: primeras jornadas biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (págs. 339 - 350). México: CYTED-UNAM-Conabio.

- Fernández, J. D., & Salvador-Mendoza, J. (2017). *Hyloscirtus bogotensis* (Peters, 1882). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 3(1), 31 - 36.
- Fernández-Roldán, J. D. (2014). *Gastrotheca nicefori* (Gaige 1933). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 16 - 20.
- Fernández-Roldán, J. D. (2014). *Gastrotheca nicefori*, Gaige 1933. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 2(1), 16 - 20.
- Frost, D. R. (2021). *Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1.* (A. M. History, Editor) Recuperado el 22 de Jul de 2021, de Electronic Database: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Galvan, S. I. (2015). *Fragmentación de bosque y su relación con la conservación de primates diurnos en el arroyo Pechelín, Sucre, Colombia*. Universidad de Cartagena, Facultad de ciencias químicas y farmaceuticas. Cartagena de Indias: Maestria en ciencias Ambientales.
- Garcés-Restrepo, M. F., & Saavedra-Rodríguez, C. A. (2013). Densidad de ardilla roja (*Sciurus granatensis*) en hábitats con diferentes coberturas vegetales en los andes de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 381 - 386.
- García-Flores, N. (2009). *Evaluación del uso de hábitat de la especie Cerdocyon thous (Carnivora: Canidae) en diferentes coberturas vegetales de la cuenca media del río Otún, Risaralda*. Universidad Javeriana. Bogota D. C.: Facultad de Ciencias.
- García-Padrón, L. Y. (2019). Métodos para el estudio de la dieta en anfibios ¿Cuál es el más adecuado para las especies cubanas? *Poeyana Revista cubana de zoología*, 508, 28 - 33.
- Gibbons, J. W., Scott, D. E., Ryan, T. J., Buhlmann, K. A., Tuberville, T. D., Metts, B. S., . . . Winne, C. T. (2000). The global decline of reptiles, deca vu amphibians. *BioScience*, 50(8), 653-666.
- Heyer, R., Donnely, M., & Foster, M. (1994). *Methods for Measuring and Monitoring Amphibians*. Smithsonian Press: New York.
- Higuera-Rojas, D. F., & Carvajal-Cogollo, J. E. (2021). Diet of *Dendropsophus molitor* (Anura: Hylidae) in a High-Andean agricultural ecosystem, Colombia. *Universitas Scientiarum*, 26(2), 119 - 137. doi:10.11144/Javeriana.SC26-1.dodm
- Hilty, S. L. (2021). *Birds of Colombia*. Barcelona, España.: Lynx and Birdlife International Field Guides. Lynx Edicions.
- Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2001). *Guía de aves de Colombia*. Bogota D. C.: Asociación Colombiana de Ornitología.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.



- IUCN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: IUCN. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species, 2021-3*. Obtenido de International Union for Conservation of Nature and Natural Resources: <<http://www.iucnredlist.org>>
- IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species, 2021-3*. Obtenido de Unión internacional para la conservación de la naturaleza: <<http://www.iucnredlist.org>>
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2019). *Pristimantis uisae*. Obtenido de The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T57021A85879807: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T57021A85879807.en>
- Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. (1994). Forest fragmentation and bird extinction: San Antonio eighty years later. *Conserv. Biol.*(8), 138-146.
- Lehtinen, R. M. (2014). Confirmation of nest building in a population of the gladiator frog *Hypsiboas crepitans* (Anura, Hylidae) from the island of Tobago (West Indies). *Herpetology Notes*, 227 - 229.
- Leonard, K. M., Pasch, B., & Koprowski, J. L. (2009). *Sciurus pucheranii* (Rodentia: Sciuridae). *Mammalian Species*(841), 1 - 4. doi:<http://dx.doi.org/10.1644/841.1>
- McMullan, M. (2021). *Aves de Colombia*. Cali, Colombia: McMullan Birding and Publishers.
- Méndez-Galeano, M. Á., & Pinto-Erazo, M. A. (2018). *Riama striata* (Peters, 1863). *Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia*, 4(2), 61 - 67.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia - Aves* (Vol. 1). Bogota D. C.: WWF Colombia; Naranjo, L.G; J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia: Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas*. (Vol. 3). (J. D. Amaya-Espinell, & L. A. Zapata, Edits.) Bogota D. C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF-Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de Septiembre de 2017). Resolución 1912 de 2017. “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera”. Bogota D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2018). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. (P. Zapata, M. Diana, B. Londoño, A. Carlos, & Colaboradores, Edits.) Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . Obtenido de [http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia\\_presentacion\\_ea.pdf](http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf)
- Montilla, S. O., Mopán-Chilito, A. M., Murcia, L. N., Triana, J. D., Ruiz, O. M., Montoya-Cepeda, J., & Link, A. (2021). Activity patterns, diet and home range of night monkeys (*Aotus griseimembra* and *Aotus lemurinus*) in Tropical Lowland and Mountain Forests of Central Colombia. *International Journal of Primatology*, 42(1), 130-153.

- Morales Jiménez, A. L., S. F., Poveda, K., & Cadena, A. (2004). *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia: guía de campo (No. Doc. 21579)*. Bogotá: CO-BAC.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2014). *Libro rojo de reptiles de Colombia (2015)*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.
- Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Diaz-Pulido, A. P., & Mantilla-Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 202 - 218.
- Mueses-Cisneros, J. y. (2007). Un nuevo caso de alerta sobre posible amenaza de una fauna nativa de anfibios en Colombia: Primer reporte de la rana toro ( *Lithobates catesbeianus* ) en la sabana de Bogotá. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 165-166.
- Naranjo, L., & Amaya, J. (Edits.). (2009). *Plan Nacional de las especies migratorias*. Bogotá D.C.: Ministro de ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, WWF colombia.
- Naranjo, L., & Amaya, J. (Edits.). (2009). *Plan Nacional de las especies migratorias*. Bogotá D.C.: Ministro de ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, WWF colombia.
- Palacio, R. (2012). *Reinita naranja(Dendroica fusca)*. Obtenido de Wiki Aves Colombia: [http://www.icesi.edu.co/wiki\\_aves\\_colombia/tiki-editpage.php?page=Reinita+naranja&quickedit=Crear%2Feditar](http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-editpage.php?page=Reinita+naranja&quickedit=Crear%2Feditar)
- Pineda-Pére, F. E., Ugalde-Lezama, S., Tarango-Arámbula, L. A., Lozano-Osornio, A., & Cruz-Miranda, Y. (2014). Ecología trófica de aves insectívoras en un área natural protegida de San Luis de Potosí, México. *AP Agroproductividad*, 7(5), 9 - 16. doi:10.13140/RG.2.1.2326.2886
- Pinto-Sánchez, N. R., Jerez, A., & Ramírez-Pinilla, M. P. (2002). Areas de endémismo definidas por anfibios en los paramos de Colombia. *Estrategias para la Conservación y Sostenibilidad de sus bienes y Servicios Ambientales*, 311 - 318.
- Polanco, J. M., Ospina Duque, A., Arango Giraldo, D., S. G., & Marín Gómez, O. H. (2015). Efectividad de las redes de niebla para determinar la riqueza de aves en un bosque montano de los andes centrales (Salento, Quindío, Colombia). *Rev. Invest. Univ. Quindío*, 1(21), 75-88.
- Ralph, C. J., Droege, S., & Sauer, J. R. (1995). Managing and monitoring birds using point counts: Standards and applications. En C. J. Ralph, J. R. Sauer, & S. Droege (Edits.), *Monitoring bird populations by point counts* (págs. 161-175). Albany, California: U.S. Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
- Ralph, C. J., Dunn, E. H., Peach, W. J., & Handel, C. M. (2004). Recommendations for the use of mist nets for inventory and monitoring of bird populations. *Studies in Avian Biology*(29), 187–196.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., & DeSante, D. F. (1993). *Handbook of Field Methods for Monitoring Landbirds*. Lincoln: USDA Forest Service / UNL Faculty Publications.
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., DeSante, D., & Mila, B. (1996). *Manual de metodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. 'Rep. PSW-GTR-159*. Albany, California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture,.

- Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro, A. F., & González-Maya, J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy notes*, 3(1-2), 1-9.
- Ramírez-Jaramillo, S. M., & Pozo-Zamora, G. M. (2020). Notas del comportamiento predatorio e ingestión de *Chironius monticola* (Serpentes: Colubridae) en el suroccidente del Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, 6(1), 37 - 41. doi:10.1080/23766808.2020.1730548
- Ramos-Guerra, S., & Gatica-Colima, A. (2015). Ecología alimentaria de la rana toro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) en el noroeste de Chihuahua, México. En A. M. Low Pfeng (Ed.), *Especies Invasoras Acuáticas. Casos de Estudio en Ecosistemas de México* (págs. 411-429). SEMARNAT, INECC-SEMARNAT y UPEI.
- Remsen, J. V., Areta, J. I., Cadena, C. D., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J. F., . . . Zimmer, K. J. (2021). *classification of the bird species of South America*. American Ornithological Society. Retrieved from <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Rengifo-M, J., Castro-H, F., Purroy, F. J., & Rengifo, M. Y. (2019). Importancia del género *Anolis* (Lacertilia: Dactyloidae), como indicadores de estado del hábitat, en bosque pluvial tropical del Chocó. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v11.n1.2019.659>
- Renjifo, L. M. (1999). Composition changes in a Subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conserv. Biol.*, 13, 1124-1139.
- Romero-M., H. y. (2010). Anfibios de los Humedales de Córdoba. *Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad-Ecología y Manejo Ambiental*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia., 349-360.
- Roncancio-Duque, N. J. (2002). Densidad poblacional de la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) en un fragmento de bosque subandino en el Valle del Cauca, Colombia. *RACCEFYN*, 44(172), 740–746. doi:<https://doi.org/10.18257/raccefyn.1145>
- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de los anfibios de Colombia*. Bogotá D.C.: Conservación Internacional Colombia.
- Rueda-Almonacid, Jose Vicente; Conservacion Internacional Colombia. (2010). *Anfibios y reptiles de los Bosques de La Aguadita, Región Salto del Tequendama y Puerto Salgar - Departamento de Cundinamarca*. Bogota D. C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.
- Saldaña, I., Cadavid, A., & Gomez, D. (2019). Abundancia relativa y patrones de actividad de *Didelphis marsupialis* en un área periurbana de Medellín, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 23(3), 7366-7371.
- SINA, PNN, MAVDT y IGAC. (2017). *Presentacion del pmapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC). Escala 1:100000, actualizacion 2017*. Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/PRESENTACION+MAPA+ECOSISTEMAS+version 2.1.pdf/0155fd15-1f56-42f6-ab5c-7cfd1957f000>
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.



- Sullivan, B., Wood, C., Iliff, M., Bonney, R., Fink, D., & Kelling, S. (2009). eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, 142, 2282-2292.
- Sutherland, W. J. (2006). *Ecological Census Techniques*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tirira, D. (2007). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. Ecuador: Ediciones Murciélago Blanco.
- Torres-Carvajal, O., Ayala, F., & Carvajal-Campos, A. (2010). Reptilia, Squamata, Iguanidae, Anolis heterodermus Duméril, 1851: Distribution extension, first record for Ecuador and notes on color variation. *Check List*, 189 - 190.
- Uetz, P., & Hallermann, J. (2021). *Anolis heterodermus DUMÉRIL, 1851*. Recuperado el 28 de 12 de 2021, de The Reptile Database: <https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Anolis&species=heterodermus>
- Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., & Hošek, J. (Edits.). (2021). *The Reptile Database*. Recuperado el 22 de July de 2021, de <http://www.reptile-database.org>
- UNEP-WCMC (Comps.). (2021). *The checklist of CITES Species website*. Obtenido de CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK: <http://www.cites.org>
- UNEP-WCMC. (2019). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat. Geneva, Switzerland: CITES Secretariat. Obtenido de [www.cites.org](http://www.cites.org): <http://www.cites.org>
- Vargas-Ramírez, L. C., Colmenares-Pinzón, J. E., & Serrano-Cardozo, V. H. (2018). Uso de microhabitat por un ensamble de pequeños mamíferos no voladores en un bosque de roble sobre la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. *Rev. Mex. Biodiv.*, 89(2).
- Vera-Pérez, L. E., & Zúñiga-Baos, J. A. (2014). *Diversidad de serpientes y estrategias para su conservación en el Parque Nacional Natural Munchique, departamento del Cauca, Colombia*. Informe final presentado a Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Vera-Pérez, L. V., Zúñiga-Baos, J. A., & Ayerbe González, S. (2018). Nuevos registros de longitud y dieta de *Micrurus mipartitus* (Dumeril, bibron y Duemeril, 1957) (Serpentes: Elapidae). *Revista Novedades Colombianas*, 49 - 56.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. .. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Bi. Bogotá,, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.*
- Willis, E. (1979). The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papeís Avulsos Zoologia*, 33, 1-25.
- Zerda-Ordoñez. (1994). Historia natural del Tominejo Colibri coruscans (aves, Trochilidae). *Universitas scientiarum*, 2(1), 65 - 85.