RESOLUCIÓN No. 00010357
15/06/2022

"Por medio de la cual se otorga el registro al vivero Bella Flor, ubicado en el kilómetro 3.8 vía a Yopal-Sirivana, con un área de 38.000 m2 municipio de Yopal, como productor y distribuidor de especies de ornamentales, forestales, frutales, cacao y colinos de café, a nombre de la señora Saúl Barrera Vásquez"

ARTÍCULO 4.- SANCIONES. La violación a cualquiera de las normas establecidas en la presente Resolución, será sancionada de conformidad con lo establecido en el Capitulo 10. Titulo 1. Parte 13 del Decreto 1071 de 2015, la ley 1955 de 2019 y Resolución ICA 0780006 del 2020 y demás disposiciones vigentes, sin perjuicio de las sanciones penales o civiles que correspondan.

ARTICULO 5. – El registro que por medio de esta Resolución se otorga, tiene vigencia indefinida, pero podrá ser modificado o cancelado por el ICA, cuando se verifique el incumplimiento de lo previsto en las normas que rigen la materia o por solicitud expresa de autoridad competente o del titular del registro.

ARTÍCULO 6.- Notificar la presente resolución según lo regulado en los artículos 67, 68 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011), para lo cual deberá hacerse entrega de una copia íntegra, auténtica y gratuita de la decisión.

ARTÍCULO 7.- Contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual deberá interponerse personalmente y por escrito dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a su notificación, ante la Gerencia Seccional Casanare del ICA.

ARTÍCULO 8.- La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Yopal, a los Quince (15) días del mes de Junio de 2022

EDGAR AUGUSTO LOZANO PACHON
Gerente Seccional Casanare

Proyectó: Leni Magnali Flórez Pérez- Gerencia Seccional Casanare
Aprobó: Yesenia López Sánchez – Oficina Asesora Jurídica

Escaneado con CamScanner
Powered by CamScanner

DESCONT S.A.S.E.S.P.
Gestión Integral de Residuos

Acta No: 16487799

CERTIFICADO DE RECOLECCION, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

DESCONT S.A.S. E.S.P., con NIT 804002433-1, certifica que PRONALDEX DEL LLANO SAS, con número de identificación 900415187-5 ubicado(a) en, CARRERA 20 # 22 - 32 BRR. GAVAN, municipio de YOPAL entregó para tratamiento y disposición final los residuos peligrosos, el día 18 de septiembre de 2023 que se detallan a continuación, según los manifiestos: 4025138.

Id Cliente: 16425

Clasificación	Tipo Residuo	Kilogramos	Tratamiento - Empresa
A4140	QUIMICOS VENCIDOS O CON AVERIAS	**5,00**	Celda de Seguridad - TRACOL SAS ESP

Total de Kilogramos: 5,00

El proceso de tratamiento es el siguiente:

Celda de Seguridad:
La disposición final de los residuos se realizó en la celda de seguridad de la empresa TRATAMIENTOS Y RELLENOS AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A.S E.S.P ubicada en la vereda balsillas jurisdicción del municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca; quien cuenta con licencia ambiental otorgada por la CAR mediante resoluciones 989 del 26 de mayo de 2015 y 1821 del 14 de julio de 2017.

Los residuos fueron transportados por DESCONT S.A.S. E.S.P. hasta las instalaciones de las plantas de tratamiento mencionadas en este documento.

Se expide a solicitud del interesado el 10 de octubre de 2023

Verifique la autenticidad de este certificado visitando el siguiente enlace o escaneando el codigo QR:
https://clientes.descont.com.co/clientes/#/report-viewer?url=rpt_ActaIncineracion&id=16487799

OLGA JANETH LOPEZ AGUDELO
Representante Legal

Yopal, Casanare 28 de noviembre de 2023

Señores
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA
Yopal, Casanare

Referencia: CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° CO1.PCCNTR.5406744

Asunto: Radicación de documentos para proceso de pago del contrato

Cordial saludo,

A través del presente oficio, **FABIAN ESTIFREN OSORIO SOGAMOSO**, identificado con cédula de ciudadanía No. 93.410.755 de Ibagué - Tolima, en calidad de Representante Legal de **SEIMCO S.A.S**, identificada con NIT 830.513.440-0, empresa ejecutora del **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° CO1.PCCNTR.5406744** cuyo objeto es la "CONTRATAR EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA MITIGAR LOS DAÑOS AMBIENTALES QUE COMPONEN LOS PERMISOS OTORGADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL, PARA EL CENTRO AGROINDUSTRIAL Y FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE CASANARE REGIONAL CASANARE˘ SEDE PRINCIPAL Y SEDE MANARE"; radica ante ustedes los siguientes documentos:

Documentos correspondientes a:

- Obligaciones específicas del proponente
- Obligaciones ambientales
- Obligaciones de SG-SST
- Listado de parafiscales

Cordialmente,

FABIAN ESTIFREN OSORIO SOGAMOSO
No. 93.410.755 de Ibagué (Tolima)
R/L SEIMCO SAS
NIT 830.513.440-0
Calle 11 #25-62 Yopal-Casanare
gerencia@seimco.com.co
Cel. 3228798830

INFORME FINAL

ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA MITIGAR LOS DAÑOS AMBIENTALES QUE COMPONEN LOS PERMISOS OTORGADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL, PARA EL CENTRO AGROINDUSTRIAL Y FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE CASANARE REGIONAL CASANARE-SEDE PRINCIPAL Y SEDE MANARE

ACTA DE CONCERTACIÓN N° 100.2.21-0026 DEL 25 DE JUNIO DEL 2021

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA

PAZ DE ARIPORO, CASANARE
2023

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 6

1.1 INTRODUCCIÓN 6
1.2 OBJETIVOS 6
1.2.1 Objetivo General 6
1.2.2 Objetivos específicos 7

2 ASPECTOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO 7

2.1 PÓLIZAS DEL CONTRATO 8
2.2 RELACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO 9

3 ASPECTOS DE CARÁCTER TECNICO 10

3.1 ÁREA OBJETO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL 10
3.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL PREDIO 13
3.2.1 ECOSISTEMAS 13
3.2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 20
3.2.3 FLORA 21
3.2.4 FAUNA 25
3.3 ACUERDO DE CONSERVACIÓN 42
3.4 DESARROLLO DE LA MEDIDA DE COMPENSACIÓN 42
3.4.1 ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL Y BANCO MIXTO DE FORRAJE 42
3.4.2 ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA SIEMBRA 45
3.4.3 ESTABLECIMIENTO DE LA FRANJA MULTIPROPÓSITO 51
3.4.4 ESTABLECIMIENTO DEL BANCO MIXTO de forraje EN UN ÁREA DE 2500 M2 55
3.4.5 ADQUISICIÓN DE INSUMOS SISTEMA DE PANELES SOLARES 59
3.4.6 INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PANELES SOLARES 60
3.4.7 ADQUISICIÓN DE INSUMOS - VALLA INFORMATIVA 62
3.4.8 INSTALACIÓN DE VALLA INFORMATIVA 63

4 ESTADO DE AVANCE DEL PROYECTO 64

4.1 AVANCE EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 64
4.2 PORCENTAJE DE AVANCE EN LA EJECUCIÓN 66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información básica del contrato. 7
Tabla 2. Pólizas asociadas al contrato. 8
Tabla 3. Relación del personal requerido 9
Tabla 4. Relación de pagos de Seguridad Social. 9
Tabla 5. Información general del predio 10
Tabla 6. Vértices del área para establecimiento del SSP 12
Tabla 7. Vértices del banco mixto de forraje 13
Tabla 8. Ecosistemas generales 15
Tabla 9. Biomas IAVH 16
Tabla 10. Coberturas dentro del área de estudio 18
Tabla 11. Temperatura media mensual multianual (°C) registrada en la estación meteorológica Paz de Ariporo 20
Tabla 12. Brillo solar medio mensual (horas/mes) 21
Tabla 13.Humedad relativa media mensual multianual 21
Tabla 14. Principales especies reportadas dentro del predio 22
Tabla 15. Categorías de amenazas establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) que también aplica para los libros rojos de 28
Tabla 16. Especies de anfibios registrados por métodos complementarios 30
Tabla 17. Especies de reptiles registrados por métodos complementarios y observación directa 31
Tabla 18. Aves registradas en el predio Lote 1, ubicado en la vereda Brito alto en jurisdicción del municipio de Paz de Ariporo, departamento de Casanare. 34
Tabla 19. Especies de aves de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas 39
Tabla 20. Especies de mamíferos registrados por métodos complementarios y observación directa 41
Tabla 21. Materiales del SSP y de aislamiento del SSP Y Banco Mixto Forraje 44
Tabla 22.Insumos para material vegetal 45
Tabla 23. Composición Química promedio de la presiembra utilizada. 46
Tabla 24.Listado de especies vegetales forestales utilizadas. 46
Tabla 25. Descripción de cada una de las plántulas a sembrar para el SSP 47
Tabla 26. Listado de material Vegetal Para El Banco Mixto De Forraje 49
Tabla 27.Descripción de las especies para el banco mixto de forraje 50
Tabla 28. Descripción de paneles solares 59
Tabla 29. Descripción de la vaya informativa 62
Tabla 30. Estado de avance en la ejecución del contrato. 64
Tabla 31. Porcentaje de ejecución del proyecto. 66

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.Individuo de Hemidactylus angulatus registrado en el predio Lote 1 32
Fotografía 2. Individuo de Tyrannus melancholicus registrado en el predio Lote 1 36
Fotografía 3. Individuo de Coereba flaveola registrado en el predio Lote 1 36
Fotografía 4.Individuo de Tyrannus melancholicus registrado en el predio Lote 1 36
Fotografía 5.Individuo de Sublegatus arenarum registrado en el predio Lote 1 36
Fotografía 6.Individuos de Crotophaga ani registrados en el predio Lote 1 37
Fotografía 7.Individuo de Piaya cayana registrado en el predio Lote 1 37
Fotografía 8.Individuo de Stilpnia cayana registrado en el predio Lote 1 38
Fotografía 9. Individuo de Thraupis episcopus registrado en el predio Lote 1 38
Fotografía 10.Individuo de Tyrannus savana registrado en el predio Lote 1 39
Fotografía 11. Individuo de Tolmomyias flaviventris registrado en el predio Lote 1 39
Fotografía 12.Individuo de Buteogallus meridionalis registrado en el predio Lote 1 40
Fotografía 13. Individuo de Chionomesa fimbriata registrado en el predio Lote 1 40
Fotografías 14 y 15.Individuos de Carollia perspicillata registrados en el predio Lote 1 41

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Ruta de acceso al predio 10
Imagen 2. Localización general 11

Imagen 3. Polígonos seleccionados para el desarrollo del proyecto 12
Imagen 4. Mapa de Ecosistemas 14
Imagen 5. Mapa de biomas IAVH 16
Imagen 6. Mapa de zonificación hidrográfica 17
Imagen 7. Mapa de coberturas para el área de influencia 18
Imagen 8. Pastos limpios 19
Imagen 9. Herbazal denso 20
Imagen 10. Especies arbóreas presentes en el área del proyecto 23
Imagen 11. Puntos de observación en el predio Lote 1, localizado en la vereda Brito alto, en jurisdicción del municipio de Yopal, departamento de Casanare. 27
Imagen 12. Postes inmunizados adquiridos para encerramiento del banco mixto de forraje. 43
Imagen 13. Materiales para sistema de aislamiento de la franja multipropósito 44
Imagen 14. Producto de Pre-siembra 45
Imagen 15. Prediseño del SSP en Avenza Maps 51
Imagen 16. Trazado y ahoyado 52
Imagen 17. Hincado de postes 52
Imagen 18. Instalación de alambre perimetral 53
Imagen 19. Instalación de alambre de las divisiones 53
Imagen 20. Resultado de la preparación mecánica del terreno 54
Imagen 21.Trazado para indicar siembra 55
Imagen 11. Ahoyado y siembra 55
Imagen 23. Trazado y ahoyado 56
Imagen 24. Hincado e instalación de cuerdas de alambre 56
Imagen 25. Trazado y posicionamiento de las plántulas en el BM 57
Imagen 26. Aplicación de insumos en el Banco Mixto Forrajero 57

Imagen 27. Siembra de material vegetal arbustivo 58
Imagen 28. Sistema de riego 59
Imagen 29. Elaboración estructura para panel solar 60
Imagen 30. Instalación del sistema de paneles 61
Imagen 31. Diseño de la valla informativa 62
Imagen 32. Instalación de la valla informativa 63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Riqueza de las especies de aves registradas de acuerdo a los órdenes 35
Figura 2. Especies de aves registradas de acuerdo a las familias 37

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al informe final, en el cual se recopila el desarrollo de las actividades realizadas durante la "IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN, PARA REDUCIR , MITIGAR Y RESTAURAR LOS DAÑOS AMBIENTALMENTE CAUSADOS POR ACCIONES DE DEFORESTACIÓN Y PRÁCTICAS CULTURALES INADECUADAS QUE SIGNIFICARON LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, LA CAPA VEGETAL, EROSIÓN DEL SUELO Y REDUCCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS" a cargo del SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA, concertada con la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia-CORPORINOQUIA mediante acta N° 100.2.21-0026 del 25 de junio del 2021, y ejecutada por la empresa SEIMCO SAS.

Teniendo en cuenta lo anterior, los temas consolidados se comprenden de la información biofísica del área definida para el establecimiento de la compensación ambiental en relación a cinco (5) hectáreas; mostrando cada uno de los resultados obtenidos en la caracterización biofísica del área objeto de compensación, en el cual se destaca el tipo de ecosistema al cual pertenece, especies vegetales, fauna, flora presente e información ambiental representativa del área que permitirá establecer una línea base de la zona y el potencial que tiene para ser objeto de compensación y conservación; además, son el resultado de la recopilación y levantamiento de información primaria y secundaria en campo, procesamiento, análisis y conclusiones de estos, con lo cual se determina de manera sistemática e integral la composición, dinámica y estructura de los ecosistemas terrestres en el estado más reciente del área de estudio.

De igual manera, se presenta la consolidación de las evidencias y soportes del desarrollo de actividades relacionadas con la selección de las especies forrajeras para el banco de proteínas, especies forestales para el sistema silvopastoril y el establecimiento del sistema de cerca eléctrica.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Presentar las actividades realizadas en el marco del desarrollo de la medida de compensación para el establecimiento de sistemas silvopastoriles como estrategia de recuperación de áreas, suelos y zonas del departamento de Casanare.

1.2.2 Objetivos específicos

- Priorizar el área de estudio para la implementar la estrategia de recuperación ambiental.
- Implementar un acuerdo de conservación con los beneficiaros seleccionados en las áreas priorizadas.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas naturales presentes en el área del proyecto a través de la implementación de sistemas silvopastoriles.
- Desarrollar un mecanismo de seguimiento y monitoreo.

2 ASPECTOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO

Se presenta en la tabla 1, la información básica del contrato.

Tabla 1. Información básica del contrato.

NOMBRE DEL CONTRATANTE:	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
NIT:	899.999.034-1
NOMBRE DEL CONTRATISTA:	SERVICIOS INTEGRALES MÚLTIPLES DE COLOMBIA-SEIMCO S.A.S
NIT:	830.513.440-0
N° DEL CONTRATO:	CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° CO1.PCCNTR.5406744
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA MITIGAR LOS DAÑOS AMBIENTALES QUE COMPONEN LOS PERMISOS OTORGADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL, PARA EL CENTRO AGROINDUSTRIAL Y FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE CASANARE REGIONAL CASANARE-SEDE PRINCIPAL Y SEDE MANARE
PLAZO DEL CONTRATO:	NOVENTA (90) DIAS
FECHA DE INICIO:	29 DE SEPTIEMBRE DE 2023
FECHA DE TERMINACIÓN:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
VALOR DEL CONTRATO:	CIENTO VEINTIOCHO MILLONES TRECIENTOS SIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS M/CTE ($128.307.595)
ESTADO DEL CONTRATO:	EJECUTADO

Fuente: SEIMCO SAS, 2023

El acta de inicio del contrato fue suscrita a los veintinueve (29) días del mes de septiembre de 2023 entre **JOHANA ASTRID MEDINA PEÑA** Directora regional del SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA, **MIRIAM RAMIREZ RINCON** supervisor a cargo y **FABIÁN ESTIFREN OSORIO** representante legal de **SEIMCO SAS** como contratista para dar inicio al contrato de prestación de servicios N° CO1.PCCNTR.5406744.

El acta de inicio mencionada se muestra en el ***Anexo 1*** del informe.

2.1 PÓLIZAS DEL CONTRATO

El Contrato de Prestación de Servicios No CO1.PCCNTR.5406744, Se encuentra amparado por las pólizas expedidas por la compañía Aseguradora Solidaria de Colombia, mediante la Tabla 2, se presenta el número de póliza, los amparos, vigencias y valores asegurados son los que se relacionan a continuación:

Tabla 2. Pólizas asociadas al contrato.

TIPO DE PÓLIZA	CONCEPTO DEL AMPARO	VIGENCIA	N° DE PÓLIZA	VALOR ASEGURADO
ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA				
SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	Predios, labores y operaciones	Desde: 26/09/2023 Hasta: 30/12/2023	605-74-994000022809	$ 232.000.000,00
	Contratistas y Subcontratistas			
	RCE Patronal			
	Vehículos propios y no propios			
GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EN FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES	Cumplimiento	Desde: 26/09/2023 Hasta: 30/12/2025	605-47-994000103722	$ 25.661.519,00
	Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	Desde: 26/09/2023 Hasta: 30/12/2026		$ 6.415.379,75
	Calidad del servicio	Desde: 26/09/2023 Hasta: 30/12/2024		$ 25.661.519,00

Fuente: SEIMCO SAS, 2023

Las pólizas mencionadas se presentan en el ***Anexo 2*** del informe.

2.2 RELACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO

De conformidad con lo establecido en la propuesta presentada por SEIMCO SAS, se relaciona a continuación el personal requerido para realizar la ejecución del objeto contractual, el cual fue valorado por el SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA.

Tabla 3. Relación del personal requerido

NOMBRES Y APELLIDOS	FUNCIÓN O CARGO	DEDICACIÓN	EXPERIENCIA MÍNIMA HABILITANTE
Sandra Liliana López Niño	Ingeniera Agroforestal	100%	Título profesional universitario en Ingeniería agroforestal, agronómica y afines con Tarjeta profesional. Experiencia general de mínimo Un (1) año como profesional en el desarrollo de actividades de carácter ambiental, agroforestal y afines. Un (1) año de experiencia específica como profesional en actividades que contemplen compensación ambiental y/o establecimiento de siembras y/o cultivos.
Carlos Antonio Acosta Beltrán	Técnico Agrícola	100%	Técnico titulado en producción agrícola con Un (1) año de experiencia relacionada en el desarrollo de actividades de asistencia técnica en proyectos ambientales y/o agropecuarios y/o agrícolas.

Fuente: SEIMCO SAS, 2023

Se presenta a continuación la relación de pagos al Sistema de Seguridad Social del personal profesional y técnico vinculado al proyecto.

Tabla 4. Relación de pagos de Seguridad Social.

NOMBRES Y APELLIDOS	FUNCIÓN O CARGO	FECHA DE INGRESO	ARL	PRESTADOR DE SALUD	FONDO DE PENSIONES	N° DE PLANILLA
Sandra Liliana López Niño	Ingeniera Agroforestal	29/09/2023	POSITIVA ESTADO: ACTIVO	SANITAS ESTADO: ACTIVO	COLPENSIONES ESTADO: ACTIVO	9457413107-9458970412
Carlos Antonio Acosta Beltrán	Técnico Agrícola	29/09/2023	POSITIVA ESTADO: ACTIVO	SANITAS ESTADO: ACTIVO	COLPENSIONES ESTADO: ACTIVO	9459309907-9458970412

Fuente: SEIMCO SAS, 2023

Mediante el ***Anexo 3*** se presentan las hojas de vida de los profesionales mencionados en el numeral, al igual que las planillas de pago de seguridad social de los meses de septiembre y octubre del presente año en el ***Anexo 4*** del informe.

3 ASPECTOS DE CARÁCTER TECNICO

3.1 ÁREA OBJETO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El área destinada a la compensación ambiental se ubica en el predio denominado El Cerrojo Lote 1, vereda Brito Alto, en jurisdicción del municipio de Paz de Ariporo, Casanare. En este predio se encuentra ubicada la Sede Manare del SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA.

Se presenta a continuación los datos generales del predio.

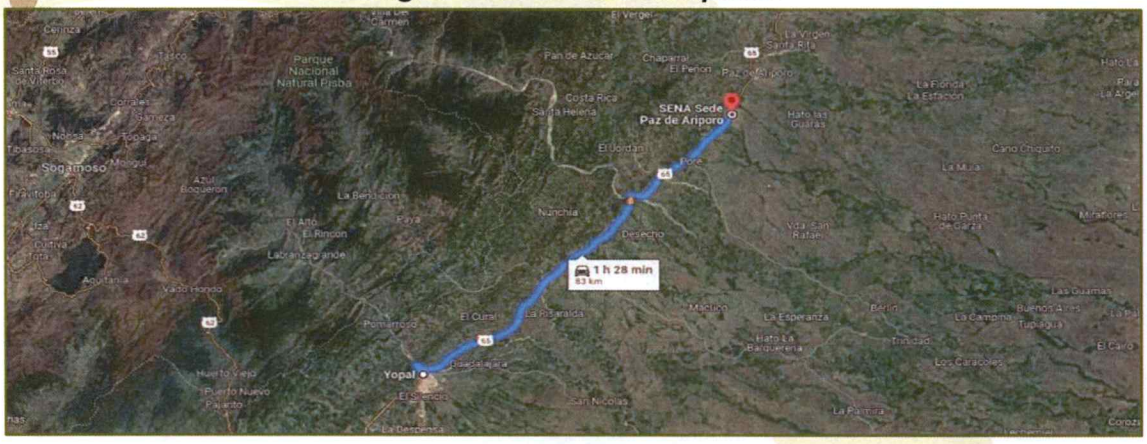
Tabla 5. Información general del predio

NOMBRE DEL PREDIO	Cerrojo Lote 1
No DE MATRICULA	475-29322
DPTO/MUNICIPIO	Paz de Ariporo, Casanare
VEREDA	Brito Alto
COMPARECIENTE	JOHANA ASTRID MEDINA
CEDULA DE CIUDADANIA	39.620.536
PROPIETARIOS	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA
NIT	8999990341-5

Fuente. SEIMCO, 2023

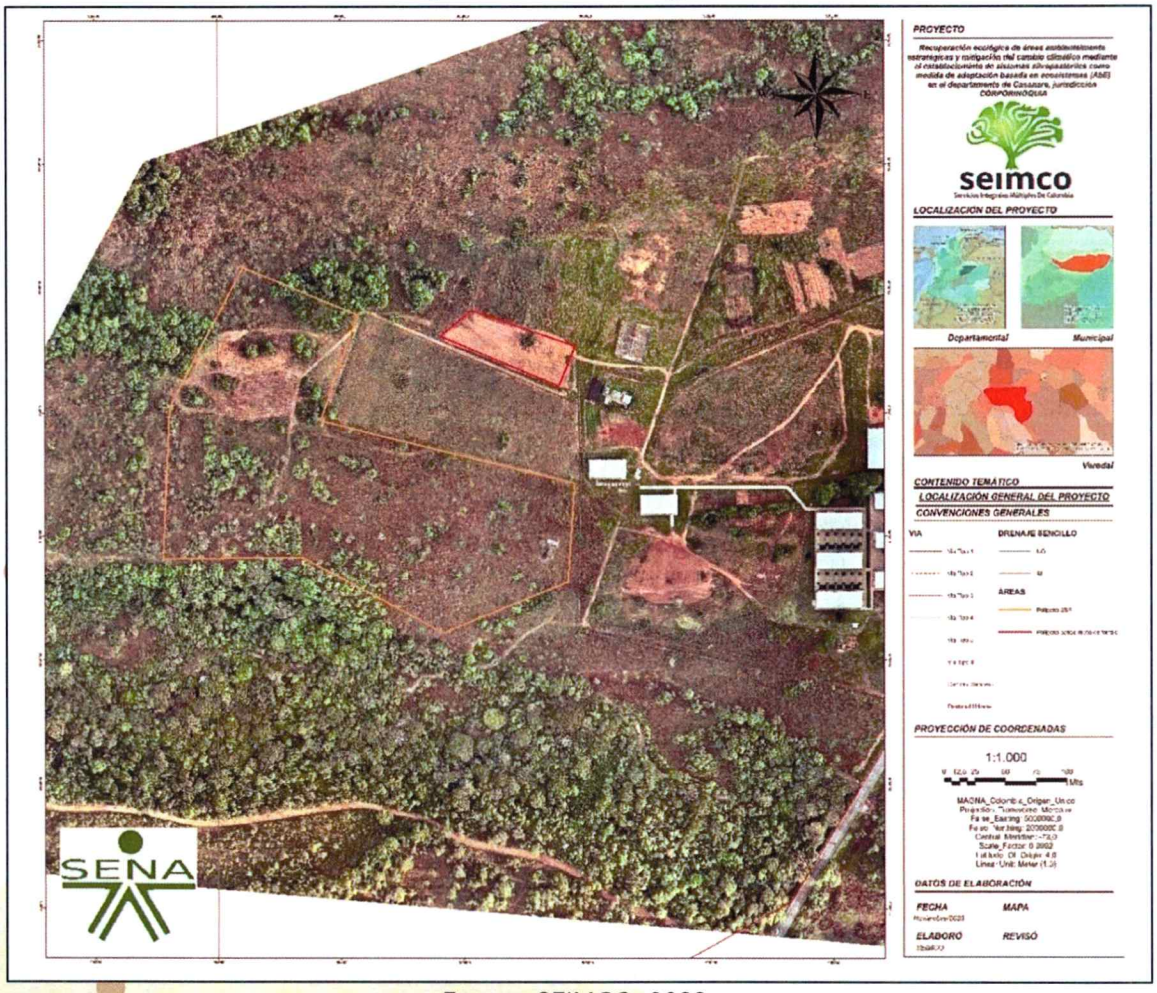
Se presenta en el **Anexo 5** la documentación legal del predio.

Imagen 1. Ruta de acceso al predio



Fuente. SEIMCO, 2023

Imagen 2. Localización general



Fuente. SEIMCO, 2023

En este predio, se ubicó un área de cinco (5) hectáreas para el desarrollo de la compensación a través del establecimiento de un sistema silvopastoril. De esta forma, en concertación con el equipo técnico del SENA, se identificaron los polígonos de la Imagen 2.

Imagen 3. Polígonos seleccionados para el desarrollo del proyecto



Fuente. SEIMCO, 2023

A continuación, en la Tabla 6, se muestran los vértices que componen el polígono general para el sistema silvopastoril, se entregan en proyección de coordenadas geográficas con origen WGS-1984.

Tabla 6. Vértices del área para establecimiento del SSP

VÉRTICE	NOMBRE	COORDENADAS GEGRÁFICAS WGS-1984	
		NORTE	OESTE
1	Área del sistema silvopastoril	5°48'37.43"N	71°56'3.97"O
2	Área del sistema silvopastoril	5°48'39.09"N	71°56'10.69"O
3	Área del sistema silvopastoril	5°48'41.89"N	71°56'9.62"O
4	Área del sistema silvopastoril	5°48'43.12"N	71°56'12.74"O
5	Área del sistema silvopastoril	5°48'39.25"N	71°56'14.68"O
6	Área del sistema silvopastoril	5°48'35.46"N	71°56'14.84"O
7	Área del sistema silvopastoril	5°48'35.43"N	71°56'11.15"O
8	Área del sistema silvopastoril	5°48'33.50"N	71°56'7.50"O

VÉRTICE	NOMBRE	COORDENADAS GEGRÁFICAS WGS-1984	
		NORTE	OESTE
9	Área del sistema silvopastoril	5°48'34.80"N	71°56'4.16"O

Fuente. SEIMCO, 2023

En la Tabla 7, se muestran los vértices que componen el polígono para establecimiento del banco de forraje mixto, se entregan en proyección de coordenadas geográficas con origen WGS-1984.

Tabla 7. Vértices del banco mixto de forraje

VÉRTICE	NOMBRE	COORDENADAS GEGRÁFICAS WGS-1984	
		NORTE	OESTE
1	Área de banco mixto de forraje	5°48'40.04"N	71°56'4.58"O
2	Área de banco mixto de forraje	5°48'40.98"N	71°56'4.12"O
3	Área de banco mixto de forraje	5°48'42.08"N	71°56'6.62"O
4	Área de banco mixto de forraje	5°48'41.22"N	71°56'7.10"O

Fuente. SEIMCO, 2023

3.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL PREDIO

Se presenta a continuación los resultados obtenidos de la caracterización biofísica desarrollada en el área de influencia de la zona destinada a la compensación ambiental.

En el **Anexo 6** se presenta la cartografía asociada a cada uno de los componentes evaluados en la caracterización.

3.2.1 ECOSISTEMAS

3.2.1.1 Ecosistemas terrestres

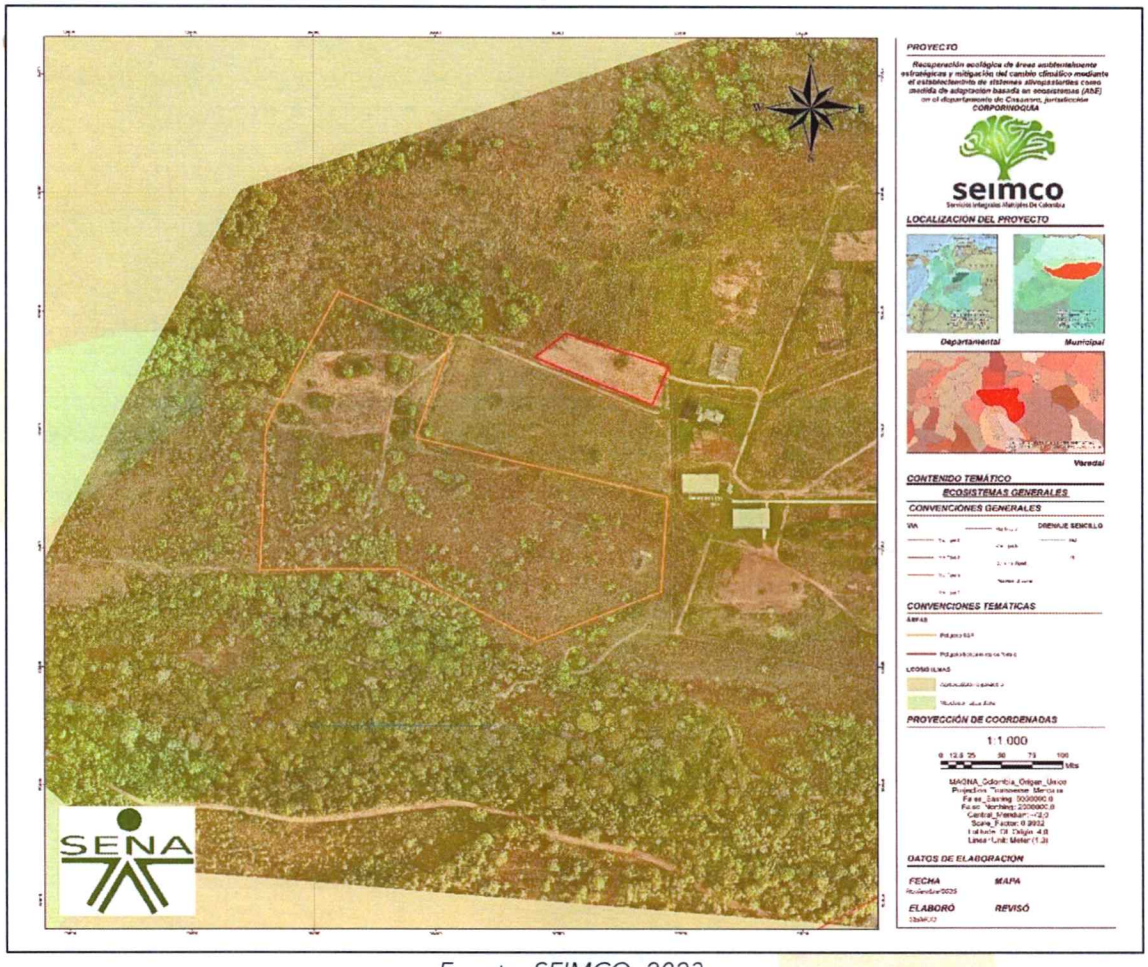
Los ecosistemas son una biocenosis homogénea que se desarrolla en un medio ambiente similar. De acuerdo con Burel y Baudry , el termino biogeocenosis se refiere a todo espacio de la superficie terrestre donde, para una cierta extensión, permanece uniforme, así como las porciones de atmósfera, litósfera, hidrósfera y pedósfera que le corresponden, siendo también, en consecuencia, uniforme la interacción entre todas las partes que forman un complejo único. Dicho de otra forma, Lincoln et al. y O´Neill definen el ecosistema como una unidad (biosistema) que incluye todos los organismos en un área dada, que obran

recíprocamente con el ambiente físico, de modo que existe un flujo de energía entre sus componentes, es decir, se comportan como una unidad ecológica.

Se realizó la descripción del medio biótico en el área de estudio, con el fin de indagar sobre sus existencias y su estado antes de la ejecución de los procesos de compensación, los ecosistemas terrestres se identificaron basados en la metodología e información de la leyenda nacional de coberturas de la tierra - CORINE Land Cover Adaptada para Colombia - Escala 1:100.000.

Una vez contrastada la información de la metodología de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC) a escala 1:100.000 (IDEAM, INVEMAR, SINA, PNN, MAVDT, IGAC, IIAP, SINCHI) y el área de estudio, a manera general, se encontró que en el área donde se encuentra los espacios facilitados para los procesos de compensación, se encuentran presentes ecosistemas generales como: **Agroecosistema ganadero y vegetación secundaria.**

Imagen 4. Mapa de Ecosistemas



Fuente. SEIMCO, 2023

En la Tabla 8, se puede observar la existencia de ecosistemas generales presentes dentro de la ventana cartografiable, de estos ecosistemas se resalta el agroecosistema ganadero y vegetación secundaria.

Tabla 8. Ecosistemas generales

ID	Tipo Ecosistema	Grado de Transformación	Ecosistema General	Clima	Paisaje
2	Terrestre	Transformado	Agroecosistema ganadero	Cálido Semihúmedo	Piedemonte
3	Terrestre	Transformado	Vegetación secundaria	Cálido Semihúmedo	Lomería

Fuente. SEIMCO, 2023

3.2.1.2 Biomas

Los biomas pueden considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales. Se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clima vegetal y por la composición de la biota representada. Los biomas se dividen teniendo en cuenta el clima en zonobiomas (zonación latitudinal) y orobiomas (zonación altitudinal) que conforman los biomas zonales, y pedobiomas (o biomas azonales) determinados por condiciones edáficas.

Grandes Biomas

Bioma IAVH:

Para la determinación de los biomas IAVH se hizo a través del uso de información base disponible en la página oficial del IDEAM donde se encuentra mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:100.000 para Colombia.

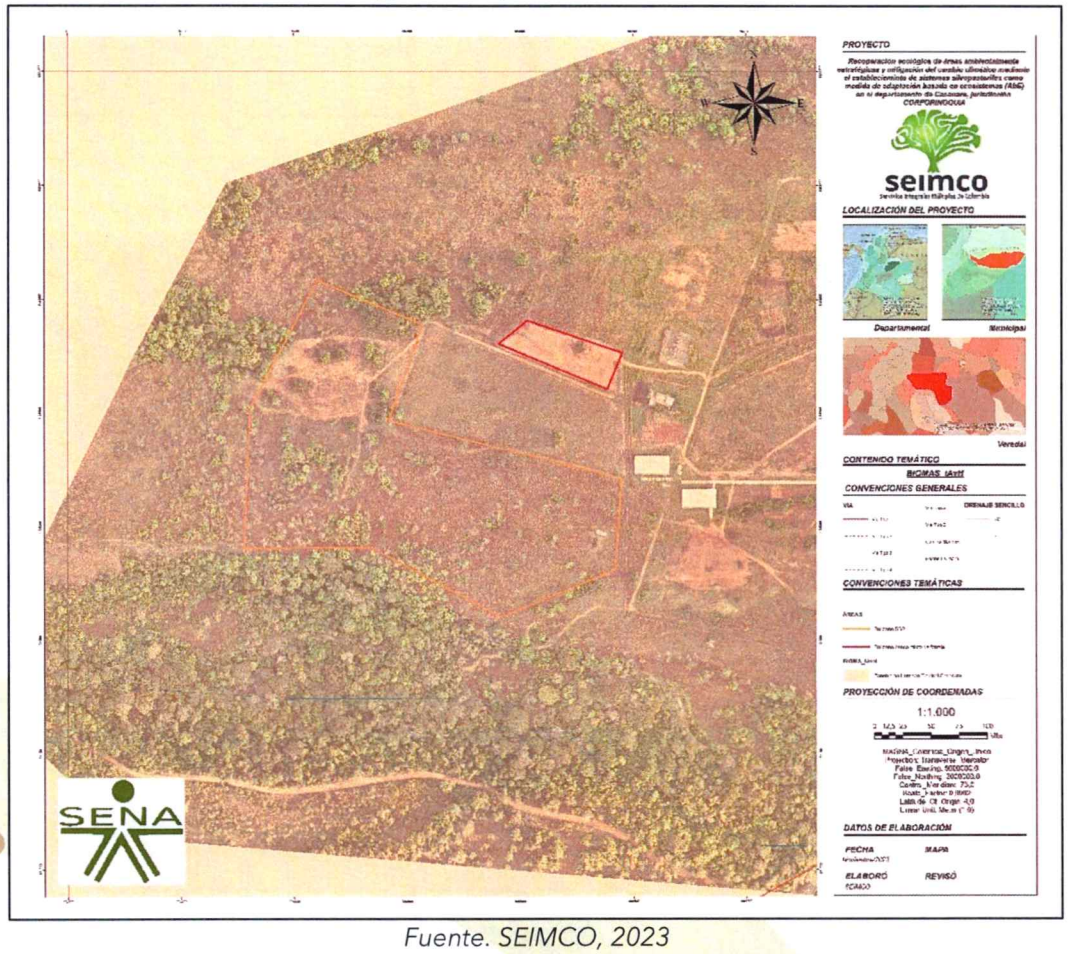
Durante el proceso de obtención de esta categorización para Colombia se abordó, definiendo desde el principio nuestra unidad de interés, EL ECOSISTEMA, definición adoptada en la Convención de Diversidad Biológica CDB como "Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas". Es así como, la agrupación de los ecosistemas determinados según la superposición de la información disponible de clima, geopedología y coberturas de la tierra, se hizo con base en la clasificación de biomas, generada por el IDEAM y asociada a las unidades bióticas desarrolladas por el Instituto Alexander Von Humboldt.

Tabla 9. Biomas IAVH

N°	Grandes Biomas	Biomas IAVH
1	Zonobioma Húmedo tropical	Zonobioma Humedo Tropical Casanare

Fuente. SEIMCO, 2023

Imagen 5. Mapa de biomas IAVH



Fuente. SEIMCO, 2023

Los polígonos trazados para realizar toda la compensación ambiental, se encuentra ubicada dentro del *Zonobioma húmedo tropical* Casanare en su totalidad.

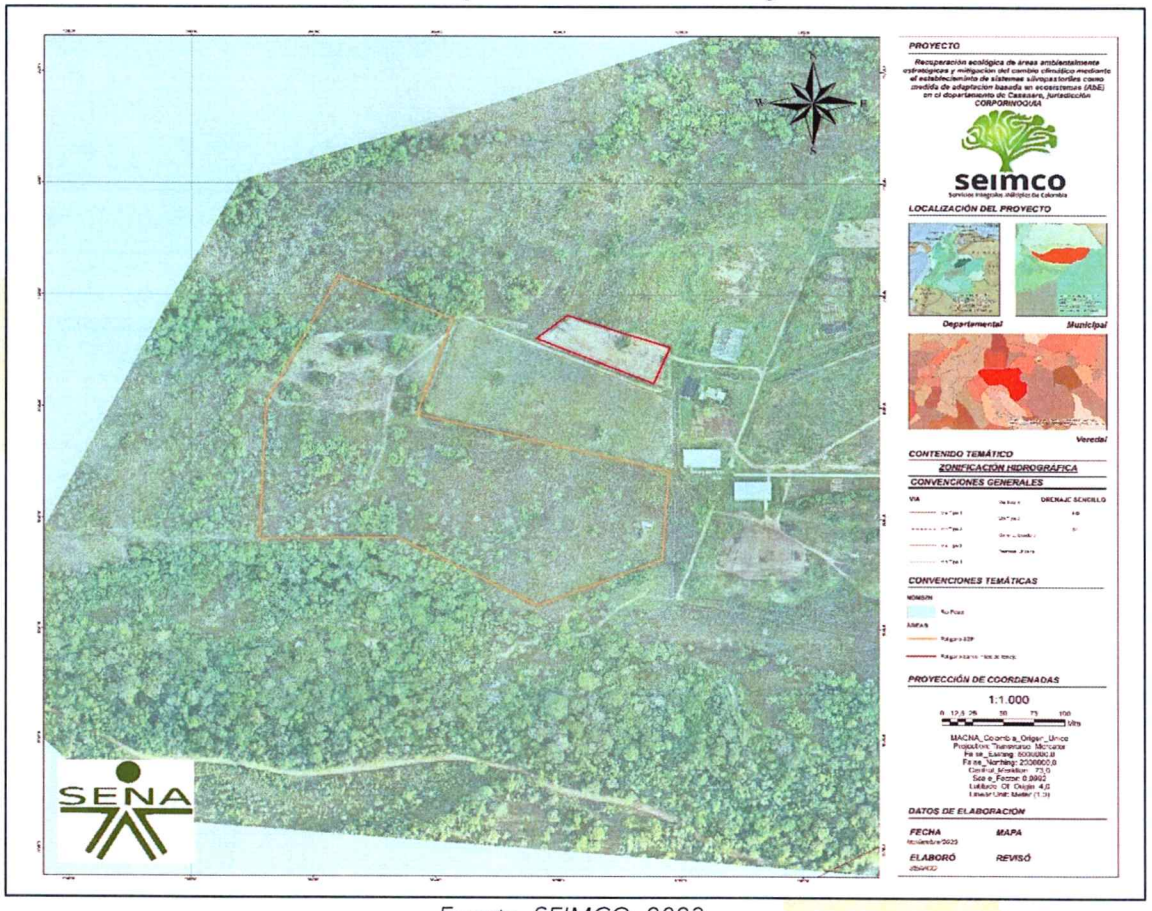
3.2.1.3 Zonificación hidrográfica

En este capítulo de la caracterización, presenta la zonificación de unidades Hidrográficas y la zonificación de unidades hidrogeológica de Colombia a escala 1:500.000. La zonificación de unidades hidrográficas de Colombia parte de una

división mayor en áreas hidrográficas que se asocian a grandes vertientes separando la cuenca Magdalena Cauca de la vertiente Caribe por su importancia política y socioeconómica. Estas a su vez se dividen en unidades de menor jerarquía, zonas y subzonas, que permiten implementar las directrices de gestión y planificación ambiental del territorio. Tiene como base y ajusta las delimitaciones y codificación que se realizaron desde el HIMAT y que son objeto de la Resolución 0337 de 1978 (HIMAT, 1978). Posteriormente en el año 2010 se realiza en convenio con el IGAC, la zonificación hidrográfica de Colombia que se dispone a los usuarios como referente para la planificación y ordenación del territorio. Este producto, en los siguientes años se ajusta con base en las observaciones del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAVDT,2010) y de las autoridades ambientales.

La composición hidrográfica del área priorizada para la restauración dentro del predio EL CERROJO LOTE 1, está dada por una (1) subzona hidrográfica que cubre la totalidad del área, esta es la subzona hidrográfica del Rio Pauto, pertenecientes a la zona hidrográfica del Meta.

Imagen 6. Mapa de zonificación hidrográfica

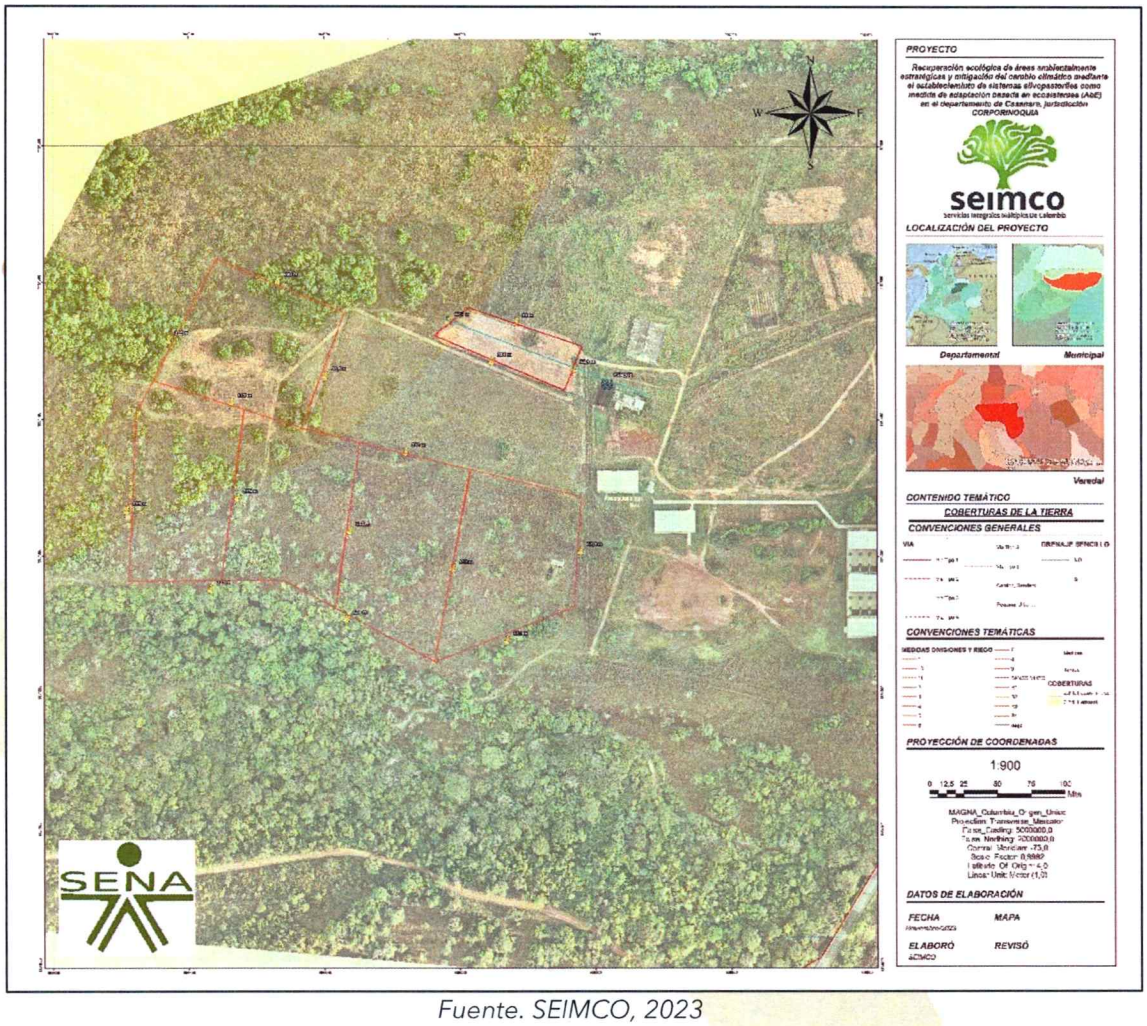


Fuente. SEIMCO, 2023

3.2.1.4 Coberturas de la tierra

Los ecosistemas terrestres se identificaron basándose en la metodología e información de la leyenda nacional de coberturas de la tierra - CORINE Land Cover Adaptada para Colombia - Escala 1:100.000.

Imagen 7. Mapa de coberturas para el área de influencia



Fuente. SEIMCO, 2023

Tabla 10. Coberturas dentro del área de estudio

N°	Cobertura	Cod CLC	Área (has)	Área (%)
1	Herbazal denso	3.2.1.1	1,7	34
2	Pastos limpios	2.3.1	3,3	66

Total	**5**	**100**

Fuente. SEIMCO, 2023

3.2.1.5 Descripción de coberturas circundantes al área de compensación

Se hace a continuación una descripción puntual de las coberturas de la tierra que se presentan dentro del área sobre la cual se desarrollarán todas las actividades de establecimiento, la clasificación de estas áreas está sujetas a la metodología Corine Land Cover 2010 adaptada para Colombia.

Pastos limpios (2.3.1):

Las coberturas de pastos limpios se encuentran asociados con una amplia variedad de relieves y climas, con un desarrollo condicionado principalmente a las prácticas de manejo utilizadas según el nivel tecnológico disponible o las costumbres de cada región.

La cobertura de pastos limpios con alto grado de manejo también puede presentar confusión con las coberturas de cultivos herbáceos transitorios o permanentes, especialmente cuando los pastos presentan arreglos espaciales geométricos, debido a la variedad de tonos y colores que se observan en la imagen. Para su diferenciación se hace necesaria la utilización de información auxiliar como fotografías aéreas, mapas temáticos y otra información agrícola, así como un buen nivel de referencia local del intérprete.

Imagen 8. Pastos limpios



Fuente. SEIMCO, 2023

Herbaza Denso (3.2.1.1):

Corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos que ocupan entre 2% y 30% del área total de la unidad. Esta cobertura de acuerdo con las condiciones del área, especies arbóreas encontradas con un CAP menores de 30 cm,

conjuntos arbóreos de latizales y brinzales en su mayoría, con una predominancia de la especie de chaparro, conocida por su fácil adaptación y resistente al fuego, sequías extremas y suelos arenosos.

Imagen 9. Herbazal denso



Fuente. SEIMCO, 2023.

3.2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Se presentan las principales variables climatológicas que se tienen en cuenta en la zona puesto que, al tratarse de un sistema compuesto por banco mixto de forraje y franjas multipropósito, el clima juega un papel importante en la adaptación de las plántulas arbustivas y forestales una vez establecido el sistema en su totalidad.

Los siguientes datos fueron obtenidos de promedios climatológicos descritos en el Plan de Ordenamiento y manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Ariporo, subzona hidrográfica dentro de la cual se encuentra el predio donde se desarrollará la compensación.

3.2.2.1 Temperatura

La temperatura es un parámetro importante que se considera para el entendimiento y manejo de los ecosistemas presentes en el área de estudio. Se presenta a continuación los valores de la temperatura media mensual multianual del municipio de Paz de Ariporo.

Tabla 11. Temperatura media mensual multianual (°C) registrada en la estación meteorológica Paz de Ariporo

ESTAC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Apto Paz de Ariporo	27,0	27,4	27,1	25,7	25,4	24,8	24,3	24,5	24,8	25,4	25,4	25,7

(3601501)												
PROMEDIO ANUAL	25,6											

Fuente. POMCA del Río Ariporo

3.2.2.2 Brillo solar

Tabla 12. Brillo solar medio mensual (horas/mes)

ESTAC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Apto Paz de Ariporo (3601501)	256	222	164	140	147	150	155	169	191	199	214	240
PROMEDIO ANUAL	2246											

Fuente. POMCA del Río Ariporo

3.2.2.3 Humedad relativa

El promedio mensual más bajo es de 60,5% y se presenta en el mes de febrero para la estación de Paz de Ariporo. Este parámetro tiene un comportamiento monomodal donde los menores registros se presentan en los meses de bajas precipitaciones y los valores más altos se registran en los meses de mayor precipitación.

Tabla 13.Humedad relativa media mensual multianual

ESTAC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Apto Paz de Ariporo (3601501)	63,7	62,4	63,3	74.0	80,3	83,0	82,8	81,1	79.0	78.1	77,9	74,7
PROMEDIO ANUAL	74,7											

Fuente. POMCA del Río Ariporo

3.2.3 FLORA

La Orinoquia abarca una gran variedad de ecosistemas y climas que albergan una variedad de plantas. Esta región presenta una gran diversidad florística debido a su ubicación geográfica en el trópico.

Al interior del Orinoco se presenta como ecosistema característico las sábanas inundables, sin embargo, se diferencia funcional y estructuralmente, por la estacionalidad climática, variabilidad ambiental, microrelieve y disponibilidad de agua y nutrientes, en tal sentido, se pueden encontrar Sabanas aluviales, Planicies

eólicas y Altiplanicies (Buriticá, 2016)[1]; el área de influencia del presente proyecto se localiza dentro de las sábanas aluviales, también conocidas como sabanas inundables.

Para el departamento de Casanare, Usma & Trujillo (2011)[2], en una recopilación de información secundaria sobre los estudios adelantados en la flora del Casanare complementados con levantamientos de información primaria en ecosistemas prioritarios, manifiestan que para este territorio se registra una riqueza de 1479 especies agrupadas en 659 géneros y 146 familias. Se incluyen 11 subespecies y 19 variedades. Las familias con mayor representatividad de géneros y especies fueron Rubiaceae y Poaceae y los géneros con mayor número de especies fueron *Inga* y *Miconia*. A nivel de especies amenazadas, *Cedrela odorata* y *Pachira quinata* categorizadas En Peligro, son las especies con mayor riesgo de extinción.

3.2.3.1 Composición florística

La composición florística del predio se encuentra representada por las siguientes especies.

Tabla 14. Principales especies reportadas dentro del predio

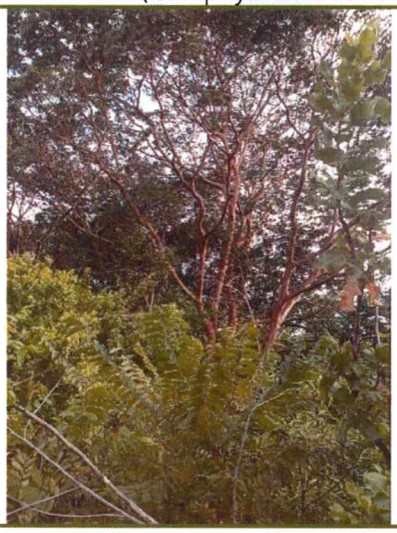
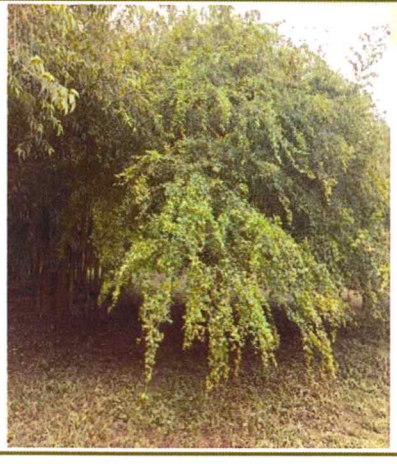
N°	Nombre común	Nombre Científico	Familia
1	Aceite	Calophyllum brasiliense	Clusiaceae
2	Cedrillo	Tapirira guianensis	Anacardiaceae
3	Gallinero	Pithecellobium dulce	Fabaceae
4	Guacimo	Guazuma ulmifolia	Malvaceae
5	Mora	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud	Moraceae
6	Trompillo	Guarea guidonia	Meliaceae
7	Yopo Cañofistol	Anadenanthera peregrina	Fabaceae
8	Alcornoco	Bowdichia virgilioides	Fabaceae
9	Chaparro	Petrea volubilis	Verbenaceae
10	Manirito	Manirito (Annona jahnii)	Annonaceae
11	Josefino	Delonix regia	Fabaceae
12	Matarraton	Gliricidia sepium	Fabaceae

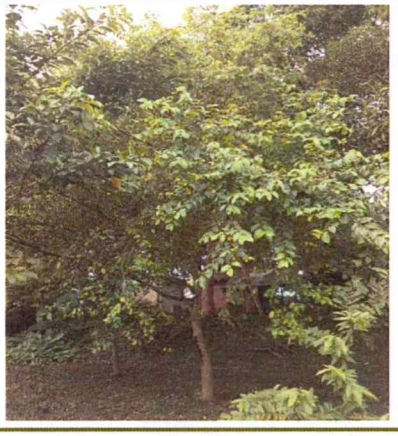
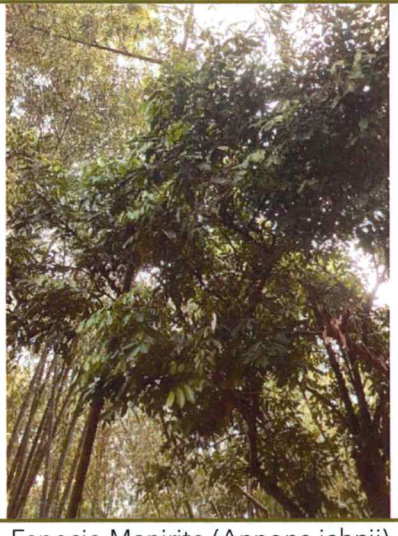
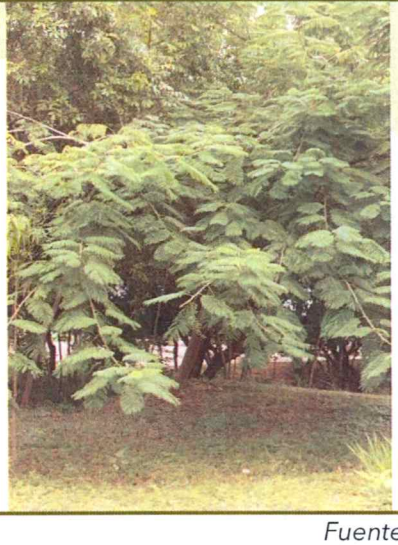
Fuente: SEIMCO SAS, 2023

[1] Buriticá Mejía, N. (2016). Sabanas Inundables de la Orinoquia Colombiana. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., 206. p 19

[2] Usma, J.S., & F. Trujillo (Editores). 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 286p.

Imagen 10. Especies arbóreas presentes en el área del proyecto

Especie Aceite (Calophyllum brasiliense)	Alcornoco (Bowdichia virgilioides)
	
Especie Chaparro (Petrea volubilis)	Especie Cedrillo (Tapirira guianensis)
	
Especie Gallinero (Pithecellobium dulce)	Especie Guacimo (Guazuma ulmifolia)
	

Especie Matarraton (Gliricidia sepium)	Especie Mora (Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud)
	
Especie Yopo (Anadenanthera peregrina)	Especie Trompillo (Guarea guidonia)
	
Especie Josefino (Delonix regia)	Especie Manirito (Annona jahnii)
	

Fuente: SEIMCO SAS, 2023

3.2.4 FAUNA

Colombia es reconocida como un país mega-diverso, ya que se encuentra ocupando los primeros lugares en biodiversidad a nivel global. Esto se debe a su posición geográfica intertropical en Sur América, a sus cinco regiones biogeográficas y a sus ecosistemas asociados (p.e. IDEAM *et al.*, 2007[3]; Andrade, 2011[4]). Características que han permitido el desarrollo evolutivo de diferentes taxas, que ubican a nuestro país como el de mayor riqueza de especies de aves a nivel global (p.e. Renjifo *et al.*, 2002[5]; Rodríguez-M & Hernández-C, 2002[6]; Franco & Bravo, 2005[7]), el segundo en anfibios (Acosta-G, 2016[8]), el cuarto en reptiles (Morales *et al.*, 2015[9]) y el sexto en mamíferos (ajustado de Ramírez-Ch et al 2021[10]). En este contexto, nuestro país tiene la responsabilidad de conservar y hacer un uso sostenible de los recursos naturales que posee, esto deriva en un gran reto frente al avance acelerado de pérdida de biodiversidad en el que nos encontramos en la actualidad.

Ante este panorama es necesario llevar a cabo acciones que permitan cuantificar la diversidad de una zona o lugar, esto se realiza por medio de caracterizaciones biológicas, que permiten el reconocimiento de especies, como la descripción de la estructura y función de los diferentes ecosistemas encontrados (Huston, 1994[11]). Además, permite conocer el estado de conservación de un área o región, teniendo en cuenta que algunas especies son utilizadas como indicadoras de calidad de habitat, por su sensibilidad a las pertubaciones (p.e. Green, 2003[12]; Vergara *et al.*, 2014[13]; Palacios *et al.*, 2020[14]). De esta manera la biodiversidad es

3 IDEAM; IGAC; IAvH; INVEMAR: I. SINCHI; IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustin Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Jose Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá.

4 Andrade, G. 2011. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. Rev. Acad. Colomb. Cien. Vol. XXXV (137): 491 - 507.

5 Renjifo, et al. 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. p 562 p. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia.

6 Rodríguez-M & Hernández-C. 2002. Loros de Colombia (Primera ed., Vol. Tropical Field Guide). Bogotá, Colombia: Conservación Internacional. 478 p.

7 Franco, A. M. & G. Bravo. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Colombia. En: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador. BirdLife International (Series de Conservación de BirdLife No. 14. p. 117 – 282.

8 Acosta-G A. R. 2016. Los anfibios en Colombia: Ranas, sapos, cecilias y salamandras. En: Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. y Rueda, C. (Eds). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.

9 Morales-B, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 p.

10 Ramírez-Ch H. E, Suárez Castro A F, Morales-M D. M, Rodríguez-P M E, Zurc D, Concha Osbahr D C, Trujillo A, Noguera-U E. A, Pantoja-P G. E, González-M J. F, Pérez-T J, Mantilla-M H, López-C C, Velásquez-V A, Zárrate-C D, Rodríguez-P M E (2021). Mamíferos de Colombia. Version 1.11. Sociedad Colombiana de Mastozoología. Checklist dataset https://doi.org/10.15472/kl1whs accessed via GBIF.org on 2023-03-30.

11 Huston, M. A. 1994. Biological diversity: the coexistence of species. Cambridge University Press.

12 Green, D. M. 2003. The ecology of extinction: Population fluctuation and decline in amphibians. Biological Conservation 111: 331- 343.

13 Vergara, P. M; Rivera-H, A; Farías, A. A; Cofré, H; Samaniego, H; Hahn, I. J. 2014. ¿Cómo responden los animales del bosque a las perturbaciones antropogénicas?. En: C. Donoso; M.E. González; A. Lara (Eds). Ecología Forestal: Bases para el Manejo Sustentable y Conservación de los Bosques Nativos de Chile. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 235-254.

14 Palacio, R. D., Kattan, G. H., & Pimm, S. L. 2020. Bird extirpations and community dynamics in an Andean cloud forest over 100 years of land-use change. Conservation Biology, 34(3), 677-687.

quizás el principal parámetro para medir el efecto directo e indirecto de las actividades humanas en los ecosistemas (Halffter & Ezcurra, 1992[15]).

De acuerdo con lo anterior, realizar una evaluación ecológica rápida (EER) de la fauna silvestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios) en términos de composición y riqueza, permite contribuir al fortalecimiento de la administración ambiental en el país, actuando en función de uno de los principios orientadores del Estado Colombiano establecidos en el artículo 8 de la Constitución Política de 1991 (Padilla-Hernández, 2000): "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y Naturales de la Nación".

3.2.4.1 Evaluación ecológica rápida (EER)

Levantamiento de información primaria:

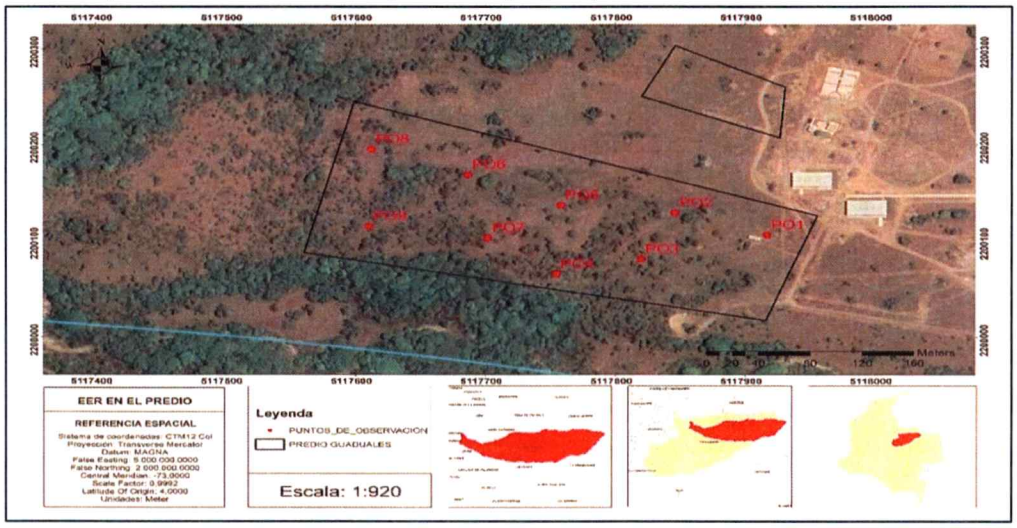
Para el registro de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de fauna (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), se empleó una Evaluación Ecológica Rápida (EER). Esta metodología consiste en recorridos aleatorios en la zona de estudio, donde se busca registrar la mayor cantidad de especies y aspectos relevantes de su ecología por medio de detecciones visuales y auditivas en un corto periodo de tiempo con incidencia sobre los predios evaluados (Gallina & López-González, 2011; Villareal H. et al., 2004). Cada especie detectada fue registrada en formatos de campo, anotando aspectos ecológicos (hábito alimentario, sexo) y estatus (endémica, migratoria).

Para la identificación de las aves se utilizó la guía de Hilty & Brown, (2001), la guía de avifauna colombiana de Ayerbe-Quiñonez, (2018) y la aplicación Merlín versión 2.1.3 desarrollada por el Laboratorio de Ornitología de Cornell. Para la asignación de gremios tróficos se basó en lo propuesto por The Cornell Lab of Ornithology, (2020) para las aves de los llanos orientales. En cuanto a mamíferos se realizó la identificación de rastros como huellas y heces, los cuales fueron determinados siguiendo a Navarro & Muñoz, (2000).

En total se establecieron nueve (9) puntos de observación en áreas estratégicas con la finalidad de evidenciar la mayor cantidad de individuos.

15 Halffter, G., & Ezcurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Ed.), La Diversidad Biológica de Iberoamérica I (págs. 3-24). Xalapa: Instituto de Ecología, A.C.

Imagen 11. Puntos de observación en el predio Lote 1, localizado en la vereda Brito alto, en jurisdicción del municipio de Yopal, departamento de Casanare.



Entrevistas:

Se realizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales son una técnica de investigación cualitativa que consiste en conversar con los encuestados y recopilar datos (Niño Galindo, G. A. & Llanos Ortíz, 2021) sobre la fauna presente en el predio. Estas entrevistas fueron fundamentales para reconocer su uso, las amenazas potenciales, el tipo de actividad y la frecuencia de observación de las especies; así mismo dieron una idea de las posibles especies residentes en el predio.

Dentro de las entrevistas se preguntó sobre:

- El uso que les dan a las especies de fauna (Aves, anfibios, reptiles y mamíferos), que puede ser: Cultural, Domestico, Consumo, mascota trofeo entre otros. Lo cual está fuertemente relacionada con aspectos de subsistencia, tradiciones orales, casería por amenaza o supervivencia de la comunidad humana o de sus semovientes.
- Amenazas potenciales a la perdida de la biodiversidad, como la perdida de hábitat, casería excesiva, entre otras actividades que contribuya en el descenso de las especies de fauna.
- Frecuencia de avistamiento, donde se le preguntó al encuestado que tan frecuente era observar las especies: abundante, común, poco común y raro. Esto permitió dar idea de las especies que pudieran ser raras en el muestreo y a su vez las amenazas potenciales que favorecen en la baja frecuencia de observación de las especies.

Análisis de amenazas y de valor comercial:

Para conocer las categorías de amenaza de las especies registradas, se tomó como base la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente, 2017)[16], en la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas a nivel nacional y la serie de libros rojos de anfibios (Rueda-Almonacid et al, 2004)[17], reptiles (Morales-Betancourt et al, 2015)[18], aves (Renjifo et al, 2013[19]) y mamíferos (Rodríguez-Mahecha et al, 2006)[20] de Colombia, los cuales identifican aquellas especies con riesgo de extinción en el país. Así mismo, se consultó la lista roja de especies amenazadas a nivel global según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). De esta manera, una especie se considera amenazada si se encuentra en alguna de las tres (3) primeras categorías (CR, EN, VU). A continuación, se describen las categorías de amenaza para las especies.

Tabla 15. Categorías de amenazas establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) que también aplica para los libros rojos de fauna silvestre y la Resolución 1912 de 2017

CATEGORÍAS DE AMENAZA	
CR En Peligro Crítico	Un taxón está "En Peligro Crítico" cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
EN En Peligro	Cuando no estando "En peligro crítico" enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.
VU Vulnerable	Cuando la menor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.
NT Casi Amenazado	Cuando ha sido evaluado, pero no satisface los criterios para ser incluido en las categorías de amenaza "En Peligro", "En Peligro Crítico" o "Vulnerable" pero está cercano a calificar como "Vulnerable", o podría entrar en esa categoría en un futuro cercano.

[16] *COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017. "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica Colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones" 2017, p. 36.*

[17] RUEDA-ALMONACID, J. V., LYNCH, J. D., & AMÉZQUITA, A. (2004). Libro rojo de los anfibios de Colombia. Conservación Internacional Colombia.

[18] *MORALES-BETANCOURT, M. A., LASSO, C. A., PÁEZ, V. P., & BOCK, B. C. (Eds.). (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.*

[19] *RENJIFO, L. M., GÓMEZ, M. F., TIBATÁ, J. V., VILLARREAL, Á. M. A., KATTAN, G. H., ESPINE, J. D. A., & GIRÓN, J. B. (2013). Libro rojo de aves de Colombia: Vol 1. Bosques húmedos de los Andes y Costa Pacífica. Edtitorial Pontificia Universidad Javeriana.*

[20] *ALBERICO, MICHAEL., TRUJILLO, FERNANDO., & JORGENSON, J. E. F. F. (2006). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. J. V. Rodríguez-Mahecha (Ed.). Bogotá: Conservación Internacional.*

CATEGORÍAS DE AMENAZA	
LC Preocupación Menor	Cuando ha sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las anteriores categorías. Equivale a fuera de peligro.
DD **Datos deficientes**	No es una categoría de amenaza puesto que se da cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia o distribución.

Fuente: SEIMCO S.A.S, 2023.

Por otro lado, con el propósito de poder determinar el valor comercial de las especies, se tomó como referencia los Apéndices de la Convención Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres CITES, la cual categoriza a las especies silvestres que se encuentran sujetas a las actividades de comercio internacional, buscando proteger las especies que se encuentran amenazadas o podrían estarlo; dichas categorías se encuentran divididas en tres (3) apéndices:

- **Apéndice I:** Incluye las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción. Están amenazadas y la CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes.

- **Apéndice II:** Se incluyen todas las especies que no están necesariamente amenazadas, pero que podrían llegar a esta situación si no se tiene una reglamentación estricta en su comercio, evitando el uso no mesurado con su supervivencia.

- **Apéndice III:** Incluye especies a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de estas y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes en esta categoría, con previa presentación de permisos o certificaciones. En general, estas especies tienen un nivel de amenaza bajo o nulo.

3.2.4.2 Resultados y discusión

Anfibios

La diversidad de anfibios en Colombia ocupa el segundo lugar a nivel mundial con un aproximado de 880 especies[21], representando así el 11%[22]. Dentro de sus características generales el grupo presenta una piel permeable y dado su mecanismo de respiración requieren de sitios con alta humedad relativa. Son bastante especializados y actualmente conservan una de sus grandes características como lo es su proceso de metamorfosis[23], sin embargo, son también uno de los grupos más amenazados por la pérdida de hábitat, contaminación, entre otros.

Para la zona de estudio no se reportó ninguna especie, por lo cual, la información que se observa a continuación fue obtenida gracias al empleo de entrevistas semiestructuradas realizadas al encargado del predio.

Tabla 16. Especies de anfibios registrados por métodos complementarios

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN
Anura	Bufonidae	*Rinella marina*	Sapo común	EN	LC
	Hylidae	*Dendropsophus mathiassoni*	Rana	EN	LC
		Hypsiboas boans	Rana blanca o platanera	EN	LC

Convenciones; EN: especie encuestada

Fuente: Seimco S.A.S, 2023

Las especies del orden anura se conocen como anfibios "*sin cola*", son agiles para los saltos ya que tienen patas traseras más largas y especializadas para ello, así mismo, poseen cuatro (4) dedos en las manos y cinco (5) en las patas. Poseen lenguas protráctiles que les permite atrapar el alimento con más facilidad. Los machos de los anuros cantan activamente con sus órganos vocales para atraer a las hembras en épocas de reproducción[24].

La familia bufonidae posee una de las biogeografías más amplias a nivel nacional y global. Se caracterizan por poseer un abultamiento detrás de cada ojo

21 Acosta Galvis, A. R. 2023. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en linea V.13.2023 (Fecha de acceso). Pagina web accesible en http://www.batrachia.com; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

22 Amphibians.org. https://www.amphibians.org/news/conservacion-de-anfibios-en-colombia-por-proaves-antes-y-despues-de-la-paz/#:~:text=Con%20802%20especies%20de%20anfibios,incre%C3%ADbles%20criaturas%20en%20la%20tierra.

23 Gutierrez, D. (2018). Mecanismos de adaptación eco fisiológica de los anfibios anuros a zonas áridas. Facultad de ciencias Biológicas. Universidad de Juarez.
https://www.researchgate.net/publication/330102496_MECANISMOS_DE_ADAPTACION_ECOFISIOLOGICA_DE_ANFIBIOS_ANUROS_A_ZONAS_ARIDAS

24 Los Anfibios. Restauración De Ecosistemas Y Participación Ciudadana: creación de charcas para anfibios. Gobierno de España. file:///C:/Users/User/Downloads/capitulol_anfibios_ecoherencia_mte.pdf

conocidos como las glándulas paratoideas que pueden llegar a contener diversas toxinas, las especies de esta familia son activas durante la noche, se hallan generalmente en áreas abiertas y durante el día se pueden encontrar bajo rocas o troncos huecos [25].

- **Especies de anfibios de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas**

De acuerdo con la lista de especies esperadas en el área no se reportan hasta el momento especies catalogadas como amenazadas en las listas rojas internacionales y nacionales (UICN Red List). Sin embargo, se deben realizar estudios para conocer el estado de las poblaciones de anfibios en la región, dado que es de gran importancia generar conocimiento para lograr planificar e implementar estrategias óptimas y adecuadas de manejo, antes de poner en marcha cualquiera de las actividades que impliquen la transformación de un determinado ecosistema.

Especies endémicas: La especie *Dendropsophus mathiassoni* ha sido reportada como especie endémica para el país (Frost, 2013), situación que representa un reto para su conservación y enfrentan una potencial amenaza para sus poblaciones, ya que la creciente intervención humana para perforaciones petroleras, la ganadería intensiva y extensiva y los cultivos de palma de aceite, son en gran medida los detonantes que se están presentando en la zona de la reducción de sus hábitats y la disminución de sus presas en la zona.

Reptiles

En el área de estudio solo se reportó una (1) especie, por lo cual se realizaron métodos complementarios para conocer la riqueza de especies en la zona.

Tabla 17. Especies de reptiles registrados por métodos complementarios y observación directa

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	ABUNDANCIA
Squamata	Amphisbaenidae	*Amphisbaena alba*	Tatacoa	EN	LC	-
	Gekkonidae	*Hemidactylus angulatus*	Salamanqueja	EN/OB	LC	15
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana	EN	LC	-
	Polychrotidae	*Anolis auratus*	Lagartico	EN	LC	-

[25] BUSACK, S.D. 1986. Biochemical and morphological differentiation in Spanish and Moroccan populations of Discoglossus and the description of a new species from southern Spain (Amphibia, Anura, Discoglossidae). Annals of Carnegie Museum, 55, 41-61.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	ABUNDANCIA
	Teiidae	*Cnemidophorus sp*	Lobito	EN	LC	-
	Colubridae	*Helicops angulatus*	Sapa	EN	LC	-
		Mastigodryas boddaerti	Cazadora sabanera	EN	LC	-
	Elapidae	*Micrurus sp*	Coral	EN	LC	-
	Viperidae	*Bothrops sp*	Cuatro narices	EN	LC	-
Testudines	Testudinidae	*Chelonoidis carbonaria*	Morrocoy	EN	CR	-

Convenciones; EN: Encuestado; OB: Observación directa
Fuente: Seimco S.A.S, 2023

La especie *Hemidactylus angulatus* es una especie originaria de Asia que se ha distribuido en grandes áreas de las zonas tropicales del Viejo y Nuevo mundo. En Colombia se han reportado en varias localidades del Caribe, los valles interandinos, la costa Pacífica y la Orinoquía. Recientes estudios indican que en los próximos 30 años ocupará un 70% del país y afectará a otras especies nativas (Gómez et al., 2020). En efecto, esta especie se ha encontrado frecuentando las habitaciones humanas en las noches en búsqueda de insectos que llegan a las luces artificiales.

Fotografía 1.Individuo de Hemidactylus angulatus registrado en el predio Lote 1



Fuente: Seimco S.A.S

En el predio estos individuos fueron observados dentro de en un container abandonado, debido a que la especie ha mostrado predilección por ambientes urbanos y suburbanos y nunca se ha detectado en ambientes naturales.

- **Especies de anfibios de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas**

De acuerdo con la UICN (2012), Especies de serpientes como *Helicops angulatus, Mastigodryas boddaerti, Micrurus sp, Bothrops sp*. se consideran en bajo riesgo (LC).

En Colombia según Castaño-Mora (2002) y MAVDT (2010), son consideradas como especies En Peligro Crítico (CR) a la terecay (*Podocnemis unifilis*), la Charapa (*Podocnemis expansa*), el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y el morroco (*Chelonoidis carbonaria*); el morroco (*Chelonoidis denticulata*) como en peligro (EN), como especies Casi Amenazadas (NT) a la tortuga mata mata o hicotea (*Chelus fimbriatus*) y a la galápaga (*Podocnemis vogli*); con Datos Deficientes (DD) el güio (*Eunectes murinus*) y como especies de Preocupación Menor (LC) a los cachirres (*Paleosuchus palpebrosus* y *Paleosuchus trigonatus*) y la babilla (*Caiman crocodilus*).

Dentro de la cadena trófica los reptiles son un grupo clave por sus características fisiológicas que los hacen condensadores efectivos de energía dentro del ecosistema (Navas 1999) y pueden llegar a ser utilizados como indicadores dentro de los sistemas biológicos; lo que hace importante y útil el estudio de su diversidad en ambientes con alta presión antrópica, ante la pérdida de especies que se presenta en la actualidad (Redford 1997).

Aves

En el predio Lote 1 se registraron un total de 17 especies agrupadas en 6 órdenes y 10 familias. El orden más representativo, en términos de familias y especies, fue Passeriformes con 10 especies y 4 familias, seguido de Cuculiformes y Piciformes con 2 especies cada una.

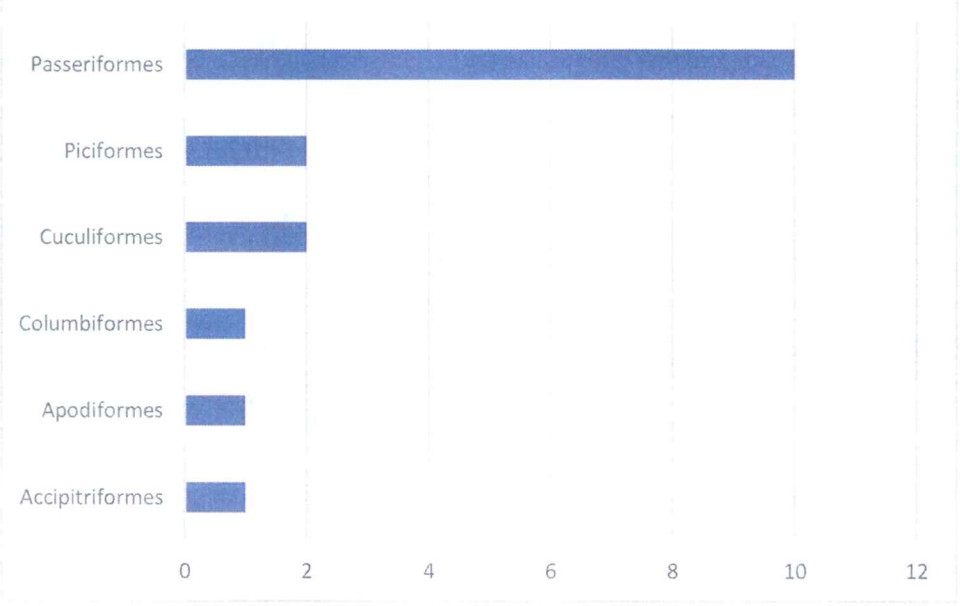
Para el grupo de las aves el éxito de captura es claramente mucho más alto que para el resto de los grupos faunísticos, esto se puede explicar debido a que las aves cuentan con largos desplazamientos entre coberturas mediante el vuelo, lo que permite una mayor visualización de especies, además son un grupo muy abundante que puede encontrarse en cualquier tipo de vegetación.

Tabla 18. Aves registradas en el predio Lote 1, ubicado en la vereda Brito alto en jurisdicción del municipio de Paz de Ariporo, departamento de Casanare.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Gremio Trófico	Tipo de registro	Abundancia
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Busardo sabanero	Carnívoro	OB/EN	2
Apodiformes	Trochilidae	*Chionomesa fimbriata*	El colibrí de pecho blanco	Otro	OB	1
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Zenaida torcaza	Otro	OB/EN	2
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero ani	Insectívoro	OB/EN	3
	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla común	Insectívoro	OB	1
Piciformes	Bucconidae	*Hypnelus bicinctus*	Buco bicinto	Insectívoro	OB	1
	Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Carpintero coronirrojo	Insectívoro	OB/EN	1
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Paraulata	Insectívoro	OB/EN	16
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina gorjirrufa	Otro	OB/EN	9
	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Canario	Insectívoro	OB/EN	4
	Thraupidae	*Stilpnia cayana*	Tangara Isabel	Otro	OB	2
	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azuleja	Insectívoro	OB/EN	14
	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Platanero	Insectívoro	OB	8
	Tyrannidae	*Sublegatus arenarum*	Mosquetero matorralero norteño	Insectívoro	OB	5
	Tyrannidae	*Tolmomyias flaviventris*	Picoplano pechiamarillo	Insectívoro	OB	3
	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano melancólico	Insectívoro	OB/EN	2
	Tyrannidae	*Tyrannus savana*	Tijereta sabanera	Insectívoro	OB/EN	7
					TOTAL:	81

Convenciones; EN: especie encuestada; OB: observación directa
Fuente: SEIMCO S.A.S, 2023.

Figura 1. Riqueza de las especies de aves registradas de acuerdo a los órdenes



Fuente: SEIMCO S.A.S, 2023.

El orden Passeriformes (aves cantoras) fue el mejor representado con 7 especies, las cuales corresponden al 41,18% de la riqueza total de aves encontradas en el área de estudio (

Figura 1). Este orden representa el 60% de todas las aves a nivel mundial[26], siendo el grupo más especializado, caracterizado por el desarrollo de la siringe, conocido como el órgano de la voz en las aves[27], sumado a esto, su amplia distribución en diferentes ecosistemas y su variada dieta les ha permitido aprovechar los recursos disponibles. Además, su estrategia reproductiva se distribuye en amplios periodos de tiempo, convirtiéndolos en un grupo importante en la dinámica y conservación de los ecosistemas naturales[28]. Dentro de este orden se encuentran especies como la Paraulata (***Mimus gilvus***), siendo la especie más abundante, seguida del Azulejo común (***Thraupis episcopus***).

[26] MACHADO, M. Y G. PEÑA. 2000. Estructura numérica de la comunidad de aves del orden Passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimientos de Salero y San Francisco de Icho. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Chocó, Colombia. 55 pp.

[27] RÍOS-MEDINA, O; GARCÍA-TORRES, I.H; RENGIFO-MOSQUERA, J.T. Inventario de Aves Passeriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó D.I.C. No 26. 2007. P 79 – 89.

[28] KATTAN, G.; SERRANO, V.; APARICIO, A. 1996. Aves de Escalarete: Diversidad, estructura trófica y organización social. En: Cespedesia Vol. 21 No. 68.

Fotografía 2. Individuo de Tyrannus melancholicus registrado en el predio Lote 1	Fotografía 3. Individuo de Coereba flaveola registrado en el predio Lote 1
	
Fuente: Seimco S.A.S	*Fuente: Seimco S.A.S*

Fotografía 4.Individuo de Tyrannus melancholicus registrado en el predio Lote 1	Fotografía 5.Individuo de Sublegatus arenarum registrado en el predio Lote 1
	
Fuente: Seimco S.A.S	*Fuente: Seimco S.A.S*

Encontrar a los Cuculiformes dentro de los taxas con mayor número de eventos de observación, obedece a sus hábitos de vida Congregarios, por lo que es frecuente observarlos en grupos mono específicos o mixtos. Un ejemplo es la especie *Crotophaga ani* que se caracteriza por ser social, forma grupos que van de 8 a 25 aves, incluso se ha visto en grupos de hasta de 60 aves.



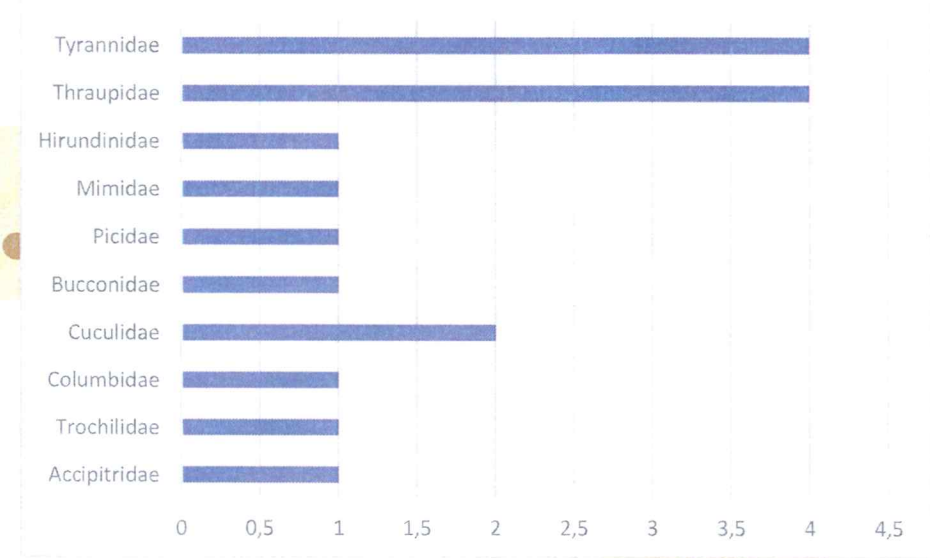
Fotografía 6.Individuos de Crotophaga ani registrados en el predio Lote 1
Fuente: Seimco S.A.S



Fotografía 7.Individuo de Piaya cayana registrado en el predio Lote 1
Fuente: Seimco S.A.S

En cuanto a las familias, se registraron un total de 10, siendo las más abundantes Thraupidae con cuatro (4) especies y veintiocho (28) individuos, y Tyrannidae con cuatro (4) especies y diecisiete (17) individuos como se evidencia en la (Figura 2).

Figura 2. Especies de aves registradas de acuerdo a las familias



Fuente: Seimco S.A.S, 2023

La familia Thraupidae es una de las familias más diversas gracias a sus hábitos frugívoros. Incluye más de 400 especies a nivel mundial y 328 para

Colombia[29].Esta familia se caracteriza por incluir especies de tamaño pequeño reconocidos por tener un plumaje brillante y pico grueso, las aves de esta familia también son conocidas como tangaras y se suelen encontrar en zonas intertropicales. Son omnívoras, pero en su gran mayoría se alimentan de frutas o insectos. Dentro de esta familia se encuentran especies como el azulejo común (*Thraupis episcopus*) y la tángara isabel (*Stilpnia cayana*).



Fotografía 8.Individuo de Stilpnia cayana registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S



Fotografía 9. Individuo de Thraupis episcopus registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S

La familia Tyrannidae, al igual que la familia Thraupidae registró un total de cuatro (4) especies, debido a que se encuentra en mayor abundancia en la vegetación espesa, presentado un comportamiento territorial y encontrándose escondidas dentro de la densa maleza. Las especies de esta familia se lograron observar en zonas de forrajeo donde se encontraban arboles nativos en temporada de frutos.

[29] *HILTY, S.L., 1985.- Distributional changes in the Colombian avifauna: a preliminary blue list. Ornithol. Monogr., 36: 1000-1012.*



Fotografía 10.Individuo de Tyrannus savana registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S



Fotografía 11. Individuo de Tolmomyias flaviventris registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S

- **Especies de aves de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas**

A nivel nacional para el Libro Rojo de Aves de Colombia y la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Minambiente), no se reportan especies en alguna categoría de amenaza. Así mismo, a nivel internacional dentro de la lista de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Se listan dos (2) especies que se encuentran dentro de algún apéndice del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se reportan en el apéndice II. Bajo el apéndice II se incluyen las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio y en el apéndice III se incluyen por solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Tabla 19. Especies de aves de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas

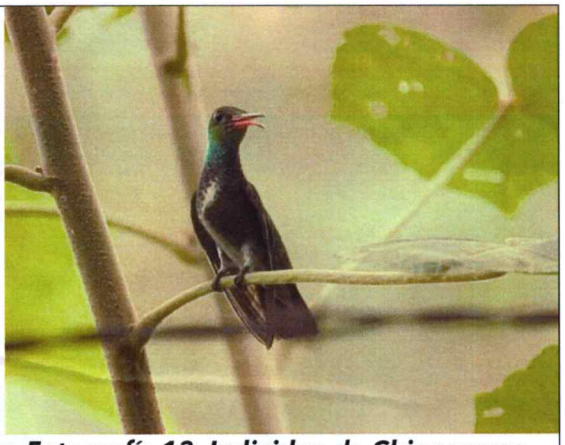
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES (2022)	VEDA
				UICN (2022)	RES 1912 2017	LIBRO ROJO		
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Busardo sabanero	LC	-	-	II	-

Apodiformes	Trochilidae	*Chionomesa fimbriata*	El colibrí de pecho blanco	LC	-	-	II	-

Fuente: Seimco, 2023



Fotografía 12.Individuo de Buteogallus meridionalis registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S



Fotografía 13. Individuo de Chionomesa fimbriata registrado en el predio Lote 1 Fuente: Seimco S.A.S

Mamíferos:

Los mamíferos son un grupo faunístico que juega un papel importante en el mantenimiento del hábitat y de los ecosistemas, ya que ayudan a conservar la dinámica y el flujo de energía de estos a través de servicios ecológicos como el control de las poblaciones de pequeños vertebrados, la dispersión de semillas, la polinización, la folivoría y frugivoría, la fertilización del suelo, incluso servir como alimento para los depredadores, entre otras (Martínez 2014). Sin embargo, este grupo taxonómico se caracteriza por responder a las variaciones del paisaje presentando cambios en la dieta, el comportamiento, patrones de actividad en el desplazamiento, entre otras, generando preferencias particulares en los hábitats que hacen variar el rango de hogar; de modo que las características del paisaje como los tipos de coberturas vegetales son las que determinan la distribución y la abundancia de los mamíferos nativos (Rodríguez 2005).

Para la zona de estudio se observaron dos (2) especies de mamíferos, sin embargo, no fue posible realizar el registro del venado *Odocoileus virginianus* debido a que emprendió huida al ver actividad antrópica. Esta especie es común encontrarla en coberturas de sabana que esporádicamente se presentan en los bosques amazónicos, así como en otros hábitats similares del resto del continente sudamericano hasta Norteamérica (Defler & Rodríguez 1998).

La presencia de los órdenes que se listan en la (Tabla 20) depende directamente de los ecosistemas que se encuentran en el predio, puesto que la disponibilidad de alimento y refugio juegan un papel importante en el desarrollo de cualquier población.

Tabla 20. Especies de mamíferos registrados por métodos complementarios y observación directa

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	CITES	ABUNDANCIA
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado	OB/EN	LC	-	1
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	EN	LC	II	-
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia sp*	Murcielago	OB	-	-	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Chucha, fara	EN	LC	-	
Vermilingua	Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso palmero	EN	VU	-	28

Convenciones; EN: especie encuestada; OB: Observación directa
Fuente: Seimco S.A.S, 2023

La abundancia del murcielago frutero común (*Carollia perspicillata*) se debe a sus hábitos generalistas, especie como esta, es beneficiada por las perturbaciones y se adaptan con facilidad a los diferentes nichos ecológicos, lo que le provee una gran ventaja competitiva respecto al resto. Esta especie es capaz de soportar las alteraciones de los ambientes donde habitan (CORTOLIMA., 2016).





Fotografías 14 y 15.Individuos de Carollia perspicillata registrados en el predio Lote 1

Fuente: Seimco S.A.S

- **Especies de aves de interés: amenazadas, vedadas y/o con restricción comercial registradas**

La distribución de los mamíferos encontrados en los llanos colombianos son extensiones de fauna amazónica, con una composición menos diversa al compararla con selvas (Defler & Rodríguez 1998). El 8,5% de las 318 especies reportadas por Ferrer-Pérez et al (2009), son catalogadas con deficiencia de datos (DD), el 3,8% se encuentran registradas en el libro rojo de Colombia y Venezuela. Se estima que el 10,4% de los mamíferos reportados para la región se encuentran en la categoría casi amenazada (NT) o en categorías de Amenaza como: Vulnerable (VU), en peligro (EN), y en peligro crítico (CR) (Ferrer-Pérez et al. 2009).

3.3 ACUERDO DE CONSERVACIÓN

Como parte del proceso de compensación, se presenta en el **Anexo 7** de este documento, MODELO DE ACUERDO DE CONSERVACIÓN ajustado a las características del predio y las condiciones de la compensación ambiental concertada entre el SENA y CORPORINOQUIA.

Lo anterior con el objetivo de que sea evaluado por la supervisión y aprobado para su respectiva suscripción por las partes interesadas.

3.4 DESARROLLO DE LA MEDIDA DE COMPENSACIÓN

3.4.1 ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL Y BANCO MIXTO DE FORRAJE

Se describen a continuación los insumos adquiridos para el establecimiento del sistema silvopastoril y del banco mixto de forraje.

3.4.1.1 INSUMOS PARA AISLAMIENTO DE BANCO MIXTO DE FORRAJE

Para la etapa de encerramiento del banco mixto de forraje (2500 m^2), se realizó la adquisición de postes de madera inmunizados de 2,10 metros de largo y 8 cm de ancho.

Estos postes fueron comprados a Refocosta, ubicada en el municipio de Villanueva-Casanare, la cual cuenta con los permisos de explotación y comercialización de este tipo de elementos.

Imagen 12. Postes inmunizados adquiridos para encerramiento del banco mixto de forraje.



Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

Imagen 13. Bebederos para sistema silvopastoril



3.4.1.2 INSUMOS PARA AISLAMIENTO DE FRANJA MULTIPROPÓSITO

Dentro de los insumos de aislamiento para la franja multipropósito (5 hectáreas) se encuentra el alambre liso para el establecimiento de la cerca eléctrica junto con aisladores, kit de resortes tensores y puntilla de hierro lisa con cabeza.

Imagen 14. Materiales para sistema de aislamiento de la franja multipropósito.



Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

Tabla 21. Materiales del SSP y de aislamiento del SSP Y Banco Mixto Forraje

ÍTEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
FRANJAS MULTIPROPOSITO PARA UN ÁREA DE CINCO (5) HECTÁREAS			
1	Alambre liso galvanizado calibre 14 x 1030 m	Rollo	10
2	Poste de madera rolliza de 10x10x 200 cm	Poste	417
3	Aislador pivote paquete 100	Paquete	33
4	Aislador pera paquete 25	Paquete	7
5	Manguera aisladora x 50 m	Rollo	3
6	Kit de broche para cerca eléctrica	Unidad	20
7	Tensor metálico para cerca eléctrica	Unidad	40
8	Manguera aislante de 1 1/2" para cerca eléctrica	Unidad	2
9	Saladero plástico (Polietileno de alta resistencia) con capacidad de 85 a 120 Litros. Dimensiones:75 × 32 × 43.5 cm	Unidad	5
10	Bebedero plástico (Polietileno 100% virgen con aditivo U.V) con capacidad de 500 litros con flotador. Dimensiones: Diámetro (120 cm)- Largo (120 cm)- Ancho (120 cm)-Alto (59 cm)	Unidad	5
BANCO MIXTO DE FORRAJE EN UN ÁREA DE 2500 M2			
11	Alambre Calibre 14 por 400 metros	Rollo	1
12	Poste de madera circular 8 cm x 8 cm x 210 cm	Unidad	36
13	Grapas	Kilogramo	2

Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

3.4.2 ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA SIEMBRA

Para la actividad de siembra se realizó la adquisición de los siguientes insumos.

3.4.2.1 Insumos Nutricionales Para Material Vegetal De la franja multipropósito (Sistema silvopastoril) Y Banco Mixto De Forraje

Tabla 22.Insumos para material vegetal

ÍTEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
FRANJAS MULTIPROPOSITO PARA UN ÁREA DE CINCO (5) HECTÁREAS			
1	Pre-siembra (insumo agrícola en presentación de 50 kilos)	Bulto	25
2	Hidro-retenedor (3 gramos planta)	Kilogramo	3
3	Triple 18	Bulto	3
4	Abono Orgánico	Bulto	27
BANCO MIXTO DE FORRAJE EN UN ÁREA DE 2500 M2			
5	Pre-siembra	Bulto	5
6	Hidro-retenedor (3 gramos planta)	Kilogramo	5
7	Abono Orgánico	Bulto	20

Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

Producto de Pre-siembra:

La pre-siembra es un producto que resulta de la mezcla de roca fosfórica molida, yeso, silicato de magnesio y óxido de zinc que contiene nutrientes básicos para el desarrollo de las plantas, principalmente fósforo, calcio, magnesio, azufre, zinc y silicio.

Imagen 15. Producto de Pre-siembra



Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

En la siguiente tabla se relacionan los componentes:

Tabla 23. Composición Química promedio de la presiembra utilizada.

COMPUESTO	PORCENTAJE (%)
Fósforo total	18,0
Fósforo asimilable	1,2
Fósforo de lenta liberación	16,8
Calcio	34,0
Magnesio	4,5
Azufre	3,0
Zinc	0,25
Silicio	18,0
Humedad Máxima	4,5

Fuente. EMPRESA DE FOSFATOS DE BOYACÁ S.A.

3.4.2.2 Material Vegetal Para Sistema Silvopastoril

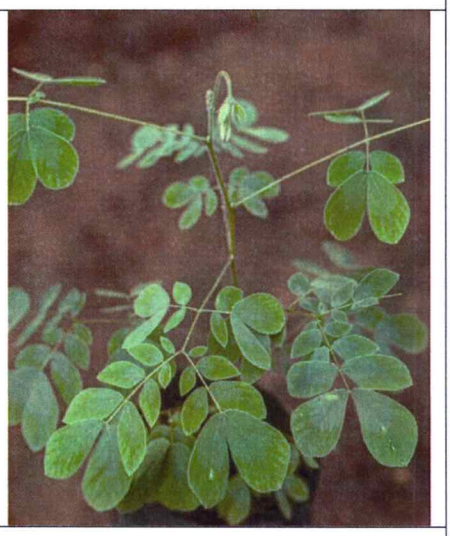
Se relaciona a continuación el listado de especies vegetales forestales utilizadas para la franja multipropósito (sistema silvopastoril).

Tabla 24.Listado de especies vegetales forestales utilizadas.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
FRANJAS MULTIPROPOSITO PARA UN ÁREA DE CINCO (5) HECTÁREAS			
1	Ocobo	Unidad	50
2	Samán	Unidad	150
3	Cañafistol	Unidad	110
4	Yopas	Unidad	130
5	Nauno	Unidad	120
6	Algarrobo	Unidad	50
7	Gualanday	Unidad	100
TOTAL			**710**

Fuente. SEIMCO S.A.S, 2023

Tabla 25. Descripción de cada una de las plántulas a sembrar para el SSP

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	IMAGEN
1	OCOBO Proporcionan sombra, además es una especie de mediano crecimiento, melífera, con raíces profundas, requiere de suelos húmedos y abundante luz solar. Este árbol es útil para preservar y mejorar áreas degradadas con alta pendiente, regula la erosión y mejora la calidad del suelo. Esta especie tiene un uso maderable en ebanistería para la elaboración de instrumentos y artículos decorativos (Universidad Autónoma de Colombia, 2008).	
2	SAMÁN Estos árboles producen lluvia de semillas, y contribuyen a mantener la diversidad de la vegetación y a conectar fragmentos de bosque (Galindo-González et al., 2000).	
3	CAÑAFISTOL Se recomienda su uso, puede desempeñar un papel importante en fincas ganaderas de tierra caliente, bien sea como árbol disperso en los potreros o como sombrío en bancos forrajeros y sistemas silvopastoriles, intercalado con otras especies en cercas vivas, en proyectos de rehabilitación de áreas degradadas. Este soporta sequías, brinda sombra protectora a los pastos y el ganado y, a la vez, enriquece los suelos. (Ciencia la Salle, s.f.)	