



# **Banco Inter Americano de Desarrollo (BID), Washington D.C.**

## **Programa de Saneamiento del Lago Ypacaraí (PR-L1193)**

### **Anexo 4 EIAS/PGAS: Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) - Julio, 2024**

<b>Rev.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Preparado por</b>	<b>Controlado por</b>	<b>Aprobado por</b>	<b>Fecha</b>
<b>0</b>	Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). PR-L1193	C. Ruiz	Juan C. Vásquez Nelly Vargas		29/06/2024
<b>1</b>	Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). PR-L1193	C. Ruiz	Juan C. Vásquez		18/07/2024

## ÍNDICE

	Página
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>5</b>
<b>ABREVIATURAS Y ACRONIMOS</b>	<b>7</b>
<b>1 RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>8</b>
<b>2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>11</b>
2.1 COMPONENTE 1: INVERSIONES	12
2.2 COMPONENTE 2: MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	12
2.3 COMPONENTE 3: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	12
<b>3 MÉTODOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y LA DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO</b>	<b>13</b>
3.1 MÉTODOS: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	13
3.1.1 Etapa pre-campo	13
3.1.2 Etapa de campo	14
3.1.3 Etapa pos-campo	14
3.2 MÉTODOS: DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO	14
3.2.1 Objetivos del análisis de hábitat crítico	15
3.2.2 Definiciones	15
3.2.3 Criterio 1: Hábitat de importancia sustancial para especies en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerables (VU) o casi amenazadas (NT).	17
3.2.4 Criterio 2: Hábitat de importancia sustancial para las especies endémicas y/o de distribución restringida	18
3.2.5 Criterio 3: Hábitats que sustentan concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y/o especies congregatorias	20
3.2.6 Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados y / o únicos	21
3.2.7 Criterio 5: Procesos evolutivos clave	22
3.2.8 Criterio 6: Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional	23
3.3 RESTRICCIONES Y LIMITACIONES	23
<b>4 RESULTADOS DE LA DEFINICIÓN, PARA LA BIODIVERSIDAD, DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	<b>24</b>
4.1 ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA PARA EL PROYECTO	24
4.2 DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE HÁBITATS NATURALES Y MODIFICADOS	26
<b>5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE HÁBITAT CRÍTICO</b>	<b>30</b>
5.1 GENERALIDADES DE LA BIODIVERSIDAD DEL PROYECTO	30
5.2 CRITERIOS 1 Y 2: ESPECIES EN PELIGRO CRÍTICO (CR), EN PELIGRO (EN), VULNERABLES (VU), Y CASI AMENAZADAS (NT). ESPECIES ENDÉMICAS Y / O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA	31
5.2.1 Especies Críticamente Amenazadas (CR)	31
5.2.2 Especies En Peligro (EN)	32
5.2.3 Especies Vulnerables (VU)	35
5.2.4 Especies Casi Amenazadas (NT)	51
5.2.5 Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida	58
5.3 CONCLUSIONES DE LA DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO: CRITERIOS 1 Y 2: ESPECIES EN PELIGRO CRÍTICO (CR), EN PELIGRO (EN), AMENAZADAS (AM), VULNERABLES (VU), CASI AMENAZADAS (NT). ESPECIES ENDÉMICAS Y/O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA	61

5.4	CRITERIO 3: ESPECIES MIGRATORIAS Y/O CONGREGANTES	67
5.5	CRITERIOS 4 Y 6: ECOSISTEMAS ALTAMENTE AMENAZADOS, PRESENCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS LEGALMENTE DECLARADAS	67
5.6	CRITERIO 5: PROCESOS EVOLUTIVOS CLAVE	67
5.7	OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN EL HÁBITAT CRÍTICO DEL PROYECTO PR-L1193	68
5.8	DELIMITACIÓN PRELIMINAR DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN (AVC) DENTRO DEL HÁBITAT CRÍTICO. PROYECTO PR-L1193	68
5.9	IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL ALINEAMIENTO DEL PROYECTO CON LAS NDAS 6 DEL BID	77
<b>6</b>	<b>PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD (PAB) DEL PROYECTO PR-L1193</b>	<b>80</b>
6.1	ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD	80
6.2	MARCO LEGAL RELATIVO A BIODIVERSIDAD DEL HÁBITAT CRÍTICO DEL PROYECTO	80
6.2.1	Normativa del Gobierno del Paraguay	80
6.2.2	Requerimientos del BID	82
6.3	IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD, HÁBITAT CRÍTICO Y ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN	83
6.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS HÁBITATS CRÍTICOS DEL PROYECTO	85
6.5	ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS RESIDUALES	92
6.6	APLICACIÓN DE LA JERARQUÍA DE MITIGACIÓN	95
6.7	TEORÍA DE CAMBIO LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LAS JERARQUÍAS DE MITIGACIÓN AL IMPLEMENTAR EL PAB PARA LOS DIFERENTES IMPACTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y ACUMULATIVOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO PR-L1193	99
6.8	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PAB	100
6.8.1	Objetivo estratégico 1: Conservación de hábitat	100
6.8.2	Objetivo estratégico 2: Restablecimiento de conectividad estructural y restauración de hábitat	103
6.8.3	Objetivo estratégico 3: Conservación, manejo y recuperación de flora globalmente amenazada	105
6.8.4	Objetivo estratégico 4: Conservación, manejo y recuperación de aves globalmente amenazadas	106
6.8.5	Objetivo estratégico 5: Conservación, manejo y recuperación de mamíferos globalmente amenazados	107
6.8.6	Objetivo estratégico 6: Conservación, manejo y recuperación de peces globalmente amenazados	108
6.8.7	Objetivo estratégico 7: Oferta adecuada y sostenible de servicios ecosistémicos	109
6.9	PRESUPUESTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAB (5 AÑOS)	110
6.10	ROLES Y RESPONSABILIDADES	110
6.11	ACTORES CLAVE EN LA IMPLEMENTACION DEL PAB	110
6.12	CONSIDERACIONES FINALES	111
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>112</b>
	<b>APÉNDICE 1- PROTOCOLO DE RESCATE DE FAUNA Y FLORA. PROYECTO PR-L1193</b>	<b>134</b>
	<b>APÉNDICE 2- LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO DE BIODIVERSIDAD Y ESPECIES DE HÁBITAT CRÍTICO</b>	<b>141</b>
	<b>APÉNDICE 3 – LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>	<b>154</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Superficie por tipo de hábitat. Área de influencia del Proyecto.	28
Tabla 2. Hábitat Natural potencialmente afectado por las obras del Proyecto.	29
Tabla 3. Síntesis de Biodiversidad del Proyecto PR-L1193.	30
Tabla 4. Síntesis de Biodiversidad con Potencial de Determinar Hábitat Crítico, para el Proyecto PR-L1193	30
Tabla 5. Calificación de la escala de probabilidad de la presencia de hábitat crítico.	31
Tabla 6. Listado de especies En Peligro (EN) para el AI del Proyecto.	32
Tabla 7. Listado de especies Vulnerables (VU) para el Área de Influencia del Proyecto.	35
Tabla 8. Listado de especies Casi Amenazadas (NT) para el Área de Influencia del Proyecto.	51
Tabla 9. Listado de especies endémicas y/o distribución restringida para el Proyecto.	58
Tabla 10. Síntesis de especies que potencialmente podrían desencadenar hábitat Crítico (Criterios 1 y 2) para el Área de Influencia del Proyecto PR-L1193.	62
Tabla 11. Identificación y justificación preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación para el hábitat crítico. Proyecto PR-L1193.	70
Tabla 12. Impactos sobre la biodiversidad identificados en el proyecto PR- L1193.	83
Tabla 13. Impactos sobre los objetos focales de biodiversidad identificados en el proyecto PR-L1193. Fase de Construcción.	86
Tabla 14. Impactos sobre los objetos focales de biodiversidad identificados en el proyecto PR-L1193. Fase de Operación.	91
Tabla 15. Cálculo preliminar de la extensión de hábitats críticos, bajo efectos directos e indirectos en el proyecto.	93
Tabla 16. Cálculo preliminar de los impactos directos sobre las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) identificadas para el Proyecto.	93
Tabla 17. Resumen de las medidas de mitigación establecidas en el EIAS y PMAS.	95
Tabla 18. Impactos identificados en el Proyecto, de acuerdo con escenario actual, impactos esperados ejecutando el proyecto sin la implementación del PAB, e impactos esperados al ejecutar el proyecto con la adecuada implementación de las medidas contempladas en el PAB.	99
Tabla 19. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 1.	101
Tabla 20. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 2.	103
Tabla 21. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 3.	105
Tabla 22. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 4.	106
Tabla 23. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 5.	107
Tabla 24. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 6.	108
Tabla 25. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 7.	109
Tabla 26. Presupuesto total de implementación del PAB (5 años).	110
Tabla 27. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en áreas de arroyos y ríos.	142
Tabla 28. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en humedales y otras coberturas.	142
Tabla 29. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en Lago Ypacaraí y otras coberturas.	143
Tabla 30. Ejemplo de formato de recopilación de información del PMB.	144
Tabla 31. Recomendación de esfuerzo de muestreo herpetos.	145
Tabla 32. Propuesta de esfuerzo de muestreo aves.	146
Tabla 33. Propuesta de esfuerzo de muestreo mamíferos.	148
Tabla 34. Propuesta de esfuerzo de muestreo peces.	148
Tabla 35. Propuesta de indicadores para el seguimiento del PMB.	150

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de Influencia hidrología para el Proyecto PR-L1193.	24
Figura 2. Área de Influencia biótica para el Proyecto PR-L1193.	25
Figura 3. Propuesta de Área de Influencia Biótica del Proyecto.	25
Figura 4. Hábitat Natural en el Área de Influencia del Proyecto.	28
Figura 5. Hábitat Natural potencialmente afectado por las obras del Proyecto.	29
Figura 6. Mapa de distribución potencial actual de <i>Buteogallus coronatus</i> .	33
Figura 7. Mapa de distribución potencial actual de <i>Xanthopsar flavus</i> .	34
Figura 8. Mapa de distribución potencial actual de <i>Sporophila palustris</i> .	35
Figura 9. Mapa de distribución potencial actual de <i>Alectrurus risora</i> .	37
Figura 10. Mapa de distribución potencial actual de <i>Laterallus xenopterus</i> .	38
Figura 11. Mapa de distribución potencial actual de <i>Sporophila cinnamomea</i> .	39
Figura 12. Mapa de distribución potencial de <i>Accipiter superciliosus</i> .	40
Figura 13. Mapa de distribución potencial de <i>Botaurus pinnatus</i> .	41
Figura 14. Mapa de distribución potencial de <i>Coscoroba coscoroba</i> .	42
Figura 15. Mapa de distribución potencial de <i>Gallinago undulata</i> .	43
Figura 16. Mapa de distribución potencial actual de <i>Geotrygon violacea</i> .	44
Figura 17. Mapa de distribución potencial de <i>Heliornis fulica</i> .	45
Figura 18. Mapa de distribución potencial actual de <i>Heteronetta atricapilla</i> .	46
Figura 19. Mapa de distribución potencial de <i>Cebus libidinosus</i> .	48
Figura 20. Mapa de distribución potencial de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> .	49
Figura 21. Mapa de distribución potencial de <i>Gymnocalycium paraguayense</i> .	50
Figura 22. Mapa de distribución potencial de <i>Amazona aestiva</i> .	52
Figura 23. Mapa de distribución potencial de <i>Polystictus pectoralis</i> .	53
Figura 24. Mapa de distribución potencial de <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> .	54
Figura 25. Mapa de distribución potencial de <i>Alouatta caraya</i> .	55
Figura 26. Mapa de distribución potencial de <i>Lontra longicaudis</i> .	56
Figura 27. Mapa de distribución potencial de <i>Hypostomus borellii</i> .	57
Figura 28. Mapa de distribución potencial de <i>Notomabuya frenata</i> .	58
Figura 29. Mapa de distribución potencial de <i>Bunocephalus doriae</i> .	59
Figura 30. Mapa de distribución potencial de <i>Triporthus paranensis</i> .	60
Figura 31. Identificación preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación para el hábitat crítico. Proyecto PR-L1193.	73
Figura 32. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 1 (AVC- 1). Proyecto PR-L1193.	73
Figura 33. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 2 (AVC- 2). Proyecto PR-L1193.	74
Figura 34. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 3 (AVC- 3). Proyecto PR-L1193.	74
Figura 35. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 4 (AVC- 4). Proyecto PR-L1193.	75
Figura 36. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 5 (AVC- 5). Proyecto PR-L1193.	75
Figura 37. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 6 (AVC- 6). Proyecto PR-L1193.	76
Figura 38. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 7 (AVC- 7). Proyecto PR-L1193.	76
Figura 39. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 8 (AVC- 8). Proyecto PR-L1193.	77
Figura 40. Estimación preliminar de áreas de impactos directos e indirectos para el Proyecto PR-L1193, y obras del Proyecto.	94
Figura 41. Estimación preliminar de áreas de impactos directos e indirectos para el Proyecto PR-L1193, y Áreas Alto Valor de Conservación (AVC).	94
Figura 42. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en áreas de arroyos y ríos.	141

---

Figura 43. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en humedales y otras coberturas.	142
Figura 44. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en Lago Ypacaraí y otras coberturas.	143
Figura 45. Dimensiones parcela permanente de monitoreo.	149

### ABREVIATURAS Y ACRONIMOS

<b>AID</b>	Área de Influencia Directa del Proyecto
<b>AII</b>	Área de Influencia Indirecta del Proyecto
<b>AIP</b>	Área de Influencia del Proyecto
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>EN</b>	Especies en Peligro
<b>CR</b>	Especies Críticamente Amenazadas
<b>VU</b>	Especies Vulnerables
<b>NT</b>	Especies Casi Amenazadas
<b>DD</b>	Especies con Datos deficientes
<b>LC</b>	Especies que implican una preocupación menor en términos de conservación
<b>GNB</b>	Ganancia Neta de Biodiversidad
<b>MOPC</b>	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Paraguay
<b>CONALAYPA</b>	Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí
<b>DAPSAN</b>	Dirección de Agua Potable y Saneamiento
<b>MADES</b>	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>GN</b>	Ganancia Neta de Biodiversidad
<b>IBAS</b>	Áreas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad de Aves.
<b>MPAS</b>	Marco de Política Ambiental y Social del BID
<b>NDAS</b>	Normas de Desempeño Ambiental y Social
<b>IFC</b>	Corporación Financiera Internacional
<b>EIAS</b>	Estudio de Impacto Ambiental y Social
<b>PAB</b>	Plan de Acción de Biodiversidad
<b>PSICLY</b>	Plan de Saneamiento Integral de la cuenca del Lago Ypacaraí
<b>RRMLY</b>	Reserva de Recurso Manejado Lago Ypacaraí

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto PR-L1193 incluye el financiamiento de redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo, planes de conectividad intradomiciliarias para población vulnerable, plantas de tratamiento de aguas residuales, soluciones basadas en la naturaleza, recuperación de los humedales, la regulación hidráulica y el aprovechamiento recreativo del lago (espacios públicos, senderos peatonales, ampliación y mejoramiento de playas públicas, entre otros), medidas no estructurales orientadas al saneamiento del lago (reconversión de industrias, regulación y control de fuente de contaminación difusa, gestión de los residuos sólidos y educación ambiental), actividades de desarrollo local productivo, la fiscalización de las obras y estudios de preinversión requeridos para esta operación.

Adicional a lo anterior, el Proyecto financiará acciones para apoyar la definición de modelos innovadores de administración, gestión, operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento intermunicipales de la Cuenca del Lago, así como para apoyar a los operadores de los servicios de agua y saneamiento. Se financiarán estudios tarifarios y programas de gestión, incluyendo la asistencia técnica y la adquisición de equipos para la modernización del catastro técnico y comercial, la digitalización de los sistemas financieros y contables, así como el desarrollo de campañas de cambio de comportamiento en relación con el pago de tarifas, para promover un consumo sostenible e incrementar la conectividad al alcantarillado.

El Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) preliminar cuenta con dos secciones. La primera sección desarrolla la Evaluación de Hábitat Crítico (CHA, por sus siglas en inglés) y la segunda sección, desarrolla el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). El Análisis de Hábitat Crítico pretende evaluar la presencia de Hábitat Crítico de acuerdo con las Guías para el Marco de Política Ambiental y Social en sus Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS), específicamente la NDAS 6 del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se utilizó el área de influencia del Proyecto, usando áreas ecológicamente apropiadas para los componentes terrestres y acuáticos del Proyecto.

Para este análisis se realizó una investigación de escritorio, así como la revisión de la información proporcionada por el Proyecto. Adicionalmente, se consultó información de bases de datos como la Infraestructura Mundial de Información de la Biodiversidad (GBIF), la Herramienta Integrada de Evaluación de la Biodiversidad (IBAT), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y la literatura científica disponible. La determinación de hábitat crítico se basó en la NDAS 6, en sus párrafos GL67 a GL86, donde se definen seis criterios que cumplen los hábitats:

- ✓ Criterio 1: Especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas.
- ✓ Criterio 2: Especies endémicas o de distribución restringida.
- ✓ Criterio 3: Concentraciones importantes de especies migratorias o congregatorias.
- ✓ Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados y/o únicos.
- ✓ Criterio 5: Áreas asociadas con procesos evolutivos clave.
- ✓ Criterio 6: Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o de reconocimiento internacional.

Como conclusión del análisis de hábitat crítico se tiene que:

1. **El proyecto se superpone con Áreas protegidas del orden nacional, regional o local:** RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.
2. **El Proyecto se superpone y afecta a Humedales naturales protegidos:** al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 "Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay", que en su Art. 25 remarca "Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio". (Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015).
3. **En el área del Proyecto se reporta la presencia de las siguientes especies amenazadas, que activan hábitat crítico:** *Alectrurus risora* (Ave), *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave), *Cebus libidinosus* (Primate), *Hypospomus borellii* (Pez), *Cedrela balansae* (Planta), *Xanthopsar flavus* (Ave), y *Sporophila palustris* (Ave).

Se destaca que el área de influencia del proyecto está dominada por hábitats modificados (70 %), con una superficie relictual de hábitat natural concentrada principalmente en los relictos de bosques de cañada del Arroyo Yukyry y sus afluentes, las áreas de humedales naturales, el espejo de agua del Lago Ypacaraí, y las formaciones boscosas, arbustivas y palmares de la RRML-Ypacaraí (30%).

La delimitación y mapeo preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) dentro del hábitat crítico del Proyecto se fundamentó en los criterios establecidos en la NDAS 6, que tratan sobre la importancia de mantener las funciones ecológicas centrales de los hábitats, incluidos los bosques y la biodiversidad que estos sustentan. Con base a esto se identificaron ocho (8) áreas de Alto Valor para la Conservación de biodiversidad, que comprenden una extensión total de 10,646 hectáreas.

**La evaluación de impactos, en la fase de construcción**, muestra que los impactos generados por el proyecto que son más relevantes para los objetos focales de conservación son la fragmentación del hábitat, y las pérdidas locales de Fauna y Flora, para los diferentes componentes del Proyecto. Como impactos indirectos del proyecto, relacionados con estos impactos directos, se identificó la fragmentación de hábitat.

**La evaluación de impactos, en la fase de operación**, muestra que los impactos generados por el proyecto son mucho menos relevantes que durante la fase de construcción. Como impactos indirectos del proyecto, relacionados con estos impactos directos, se identificó la fragmentación de hábitat. De hecho, en esta fase, se espera un conjunto de impactos positivos y significativos (altos), sobre los hábitats críticos del Proyecto, en especial en los complejos de humedales, el Lago Ypacaraí, y las áreas de la RRML-Ypacaraí.

Con base a estos análisis se evidencia que los impactos preliminares directos e indirectos del proyecto, cuantitativamente, están alrededor del 0.7% del hábitat crítico del área de Influencia del Proyecto. A nivel más específico, solo el 1.7% del hábitat remanente en las AVC identificadas será afectado directamente por el proyecto PR-L1193. Esta afectación será principalmente en las AVC7 y AVC8 debido a la construcción de la estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí y el cierre de control de descarga al Río Salado. **Sin embargo, las acciones propuestas en el presente PAB permiten mitigar los impactos sobre lo objetos focales de conservación de biodiversidad, así como asegurar ganancias netas en el largo plazo sobre estos valores de biodiversidad.**

El Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) incorpora los resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales y sociales (EIAS. RINA, 2024) y el Análisis de Hábitat Crítico. Este Plan de acción recoge las medidas de evitación, mitigación, compensación y restauración contempladas en el EIAS, y se proponen medidas adicionales que permitan asegurar la No Pérdida Neta de biodiversidad en hábitats naturales y el Aumento Neto en hábitats críticos, derivados de los principales impactos a la biodiversidad por el Proyecto. Además, se recomienda la participación en acciones de conservación regionales orientados a los hábitats críticos. El PAB, se resume en siete (7) objetivos estratégicos a desarrollarse en un horizonte de cinco (5) años:

1. **Objetivo estratégico 1: Conservación de hábitat:** Para el 2030, se mantiene la integridad ecológica y la extensión de la cobertura natural al 2024 de humedales (4,620 ha), Lago Ypacaraí (6,020 ha) y Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares (6,024 ha). Para las áreas de Alto Valor de Conservación identificadas, se han implementado mecanismos formales de conservación en al menos 500 ha, y al menos un Plan de Manejo de los Humedales de la RRML- Ypacaraí, que abarque un mínimo de 200 ha.
2. **Objetivo estratégico 2: Restablecimiento de conectividad estructural y restauración de hábitat:** Para el 2030 se han restaurado al menos 500 ha de las áreas degradadas durante la fase de construcción del proyecto, así como se ha incrementado la conectividad estructural entre las áreas de alto valor de conservación identificadas (AVC) a través de la restauración ecosistémica del paisaje circundante, con el fin de minimizar y rehabilitar los impactos directos, indirectos y acumulativos.
3. **Objetivo estratégico 3: Conservación, manejo y recuperación de flora globalmente amenazada:** Para el 2030 se mantienen poblaciones viables de Cedro (*Cedrela balansae*) en el área de influencia del proyecto, a través de evitar, minimizar y rehabilitar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre la especie.
4. **Objetivo estratégico 4: Conservación, manejo y recuperación de aves globalmente amenazadas:** Para el 2030 se mantienen poblaciones viables de las aves *Alectrurus risora*, *Pseudocolopteryx dinelliana*, *Xanthopsar flavus*, y *Sporophila palustris*, en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre estas especies y su hábitat.

5. **Objetivo estratégico 5: Conservación, manejo y recuperación de mamíferos globalmente amenazados:** Para el 2030 se mantienen poblaciones viables del primate *Cebus libidinosus* en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre esta especie y su hábitat.
6. **Objetivo estratégico 6: Conservación, manejo y recuperación de peces globalmente amenazados:** Para el 2030 se mantienen poblaciones viables del primate *Hypostomus borellii* en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre esta especie y su hábitat.
7. **Objetivo estratégico 7: Oferta adecuada y sostenible de servicios ecosistémicos:** Para el 2030 se mantienen ofertas adecuadas (similares a las de la línea base del Proyecto), para los servicios ecosistémicos, Cantidad de agua (Oferta hídrica), Calidad de agua (Calidad hídrica), Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola), Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria), Pesca, y Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural), en el área de influencia del proyecto, a través del monitoreo y gestión adaptativa de estos servicios.

La implementación del PAB por un período de 5 años tiene un presupuesto estimado de **\$ 885,400, dólares.**

El PAB es un documento vivo, que debe ser actualizado y complementado a lo largo del desarrollo del Proyecto, con la participación de los actores de interés y expertos en cada uno de los receptores de biodiversidad.

## 2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del lago Ypacaraí en Paraguay posee un área total de 1.103 km<sup>2</sup> y está integrada por las subcuencas de los arroyos Yukyry (351km<sup>2</sup>, posee el 80% de la población que reside en la cuenca tiene las cargas más altas de contaminantes que ingresan al lago debido a vertidos irregulares y aguas residuales no tratadas), Pirayú (355km<sup>2</sup> y el 32% de la población), Costa Este del Lago (61km<sup>2</sup>, 5.5%), Costa Oeste (74km<sup>2</sup> con 6,7%), Salado (212km<sup>2</sup>, 19.1%) y el Lago mismo (50,1km<sup>2</sup>, 0,45%).

La cuenca, en especial en estos últimos años, ha sido fuertemente urbanizada en el sector noroeste. Hoy en día cuenta con 790.000 habitantes (Paraguay, 2012). Un gran porcentaje de esta población no cuenta con sistemas de alcantarillado, teniendo sistemas propios de pozos sépticos o realizando vuelcos irregulares a los arroyos que luego desembocan al lago.

La calidad de las aguas del Lago Ypacaraí es consecuencia de la calidad de las aguas de sus tributarios. TRM S.R.L. (2018), indica que el arroyo Yukyry está muy afectado por procesos de contaminación debido a fuentes puntuales, ya que sus aguas corren por terrenos afectados por varios municipios con una población creciente y con una actividad económica en expansión, con sistemas de tratamiento de aguas servidas insuficientes, cuando no inexistentes, las industrias asociadas a este crecimiento poblacional también colaboran al aumento de la contaminación.

La cuenca del Arroyo Pirayú posee amplios campos bajos con aptitud ganadera. En consecuencia, la principal actividad económica es la ganadería la cual aumenta la probabilidad de contaminación difusa debido a los residuos de producción animal. La actividad agrícola es otra fuente de contaminación difusa, cuya práctica es común en todas las subcuencas que conforman la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Delgado, M. et al. (2014) indica que, en cuanto a la contaminación difusa, la mayor carga proviene del arrastre y deposición de sedimentos exógenos. Los sedimentos, en términos de volumen, constituyen hoy por hoy el mayor contaminante en el Lago Ypacaraí. Las actividades asociadas con deforestación, agricultura, minería, desarrollo urbano, construcción de caminos, frecuentemente tienden a acelerar los procesos naturales incrementando la sedimentación natural del lago en varios factores multiplicativos.

El aumento de cargas de contaminantes al lago, sumada al déficit hídrico debido a las sequías que se producen en la zona y las altas temperaturas, han generado escenarios propicios para la generación de floraciones de cianobacterias, las cuales deben ser monitoreadas por la liberación de toxinas que generan efectos adversos a la salud humana y ecosistémica del lago.

Ante esta situación, se proponen medidas de adaptación al cambio climático para mejorar la calidad del agua y garantizar la sostenibilidad del ecosistema acuático. Dentro de las medidas estructurales disponibles, se pueden identificar la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales para reducir la carga contaminante que llega al lago y la construcción de la estructura de regulación hídrica y estructuras de control para prevenir la entrada de agua contaminada durante eventos climáticos extremos, aumentar la superficie cubierta de agua de los humedales para impedir incendios y ralentizar su paso por el sistema de humedales de ingreso al lago, haciendo uso de sus funciones ecosistémicas de retención de nutrientes y protegiendo así la calidad del agua.

Dentro de las medidas no estructurales, se propone el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y alerta temprana ante eventos climáticos extremos. Contar con esta información es de vital importancia para entender el funcionamiento del lago y además para monitorear el efecto de las diferentes acciones que se realizan en el lago y en su cuenca. Para la implementación del Programa se contemplan las intervenciones de esta operación de préstamo (PR-L1193), corresponden a la subcuenca Yukyry, en la que se implementarán diferentes obras de infraestructura y medidas no estructurales.

Las opciones de medidas estructurales surgen de dos estudios realizados en el ecosistema del lago. Ambos estudios, si bien difieren en algunos diseños y propuestas, proponen medidas similares para el control de los niveles de agua del lago (para mitigar el déficit hídrico) y disminución de la contaminación (por medio del tratamiento de aguas residuales). Asimismo, se suma el trabajo realizado por un equipo de consultoría técnica contratado en abril de 2024 para que analice los estudios existentes, actualice y desarrolle los diseños técnicos optimizados de las propuestas para el lago, los cuales se nombran a continuación y serán descritos a lo largo del capítulo:

- ✓ El Plan de Saneamiento Integral de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PSICLY), realizado en el 2016 por la consultora Beta Thetis.
- ✓ El Plan de Economía Circular de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PAECLY), realizado en el 2023 por la consultora ITAC, en el cual se incluye la problemática de déficit hídrico que se ha desarrollado en los años posteriores a la publicación del PSICLY.

- ✓ Estudio técnico de los Proyectos (en desarrollo, 2024).

El Programa de Saneamiento de la Cuenca del Lago Ypacaraí, tiene un presupuesto de USD 145 millones y se alinea con los objetivos específicos y general del “Programa Piloto del BID CLIMA” del Banco que consta de tres componentes. El Ejecutor es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Estos tres componentes son como sigue.

## 2.1 COMPONENTE 1: INVERSIONES

Incluye el financiamiento de redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo, planes de conectividad intradomiciliarias para población vulnerable, plantas de tratamiento de aguas residuales, soluciones basadas en la naturaleza, recuperación de los humedales, la regulación hidráulica y el aprovechamiento recreativo del lago (espacios públicos, senderos peatonales, ampliación y mejoramiento de playas públicas, entre otros), medidas no estructurales orientadas al saneamiento del lago (reconversión de industrias, regulación y control de fuente de contaminación difusa, gestión de los residuos sólidos y educación ambiental), actividades de desarrollo local productivo, la fiscalización de las obras y estudios de preinversión requeridos para esta operación.

## 2.2 COMPONENTE 2: MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS

Financiará acciones para apoyar la definición de modelos innovadores de administración, gestión, operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento intermunicipales de la Cuenca del Lago, así como para apoyar a los operadores de los servicios de agua y saneamiento. Se financiarán estudios tarifarios y programas de gestión, incluyendo la asistencia técnica y la adquisición de equipos para la modernización del catastro técnico y comercial, la digitalización de los sistemas financieros y contables, así como el desarrollo de campañas de cambio de comportamiento en relación con el pago de tarifas, para promover un consumo sostenible e incrementar la conectividad al alcantarillado.

## 2.3 COMPONENTE 3: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Financiará acciones para apoyar el fortalecimiento institucional del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN), de la Dirección de Gestión Social y Ambiental (DGSA), del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), y otras instituciones vinculadas al cumplimiento de los objetivos específicos asociados al Programa Piloto BID CLIMA y al cumplimiento de los temas de cambio climático y la gestión de la cuenca del Lago Ypacaraí y ecosistemas asociados relevantes para cumplir los objetivos del programa, incluyendo la mejora de los sistemas que permitan reportar sobre impacto y cumplimiento de acciones climáticas y ambientales.

A continuación, se resumen las obras de infraestructura previstas que serán financiadas por el Programa:

- ✓ Construcción de una estructura de regulación hídrica en la zona de descarga del río Yukyry para regular la entrada de agua al lago.
- ✓ Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado, en reemplazo de las geobolsas (medida contingencial realizada en el año 2020 ante la bajante de los niveles del Lago), pero con infraestructura diseñada para largo plazo.
- ✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
- ✓ Emisario de descarga. Se considera la descarga al humedal Yukyry.
- ✓ Líneas de impulsión y estaciones de bombeo – colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión de aguas residuales están previstas para las Ciudades de Capiatá, Areguá e Itauguá. Las líneas parten desde las estaciones de bombeo previstas para las tres (3) ciudades y se unifican, para el caso de las tres (3), en la conjunción de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076). El sistema está previsto de seis (6) estaciones de bombeo, dos (2) ubicadas en la ciudad de Capiatá, dos (2) ubicadas en la Ciudad de Areguá, una (1) en la Ciudad de Itauguá, y una (1) estación de bombeo en la conjunción de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076).
- ✓ Construcción de redes de alcantarillado sanitario en la ciudad de Capiatá, Areguá e Itauguá.
- ✓ Reemplazo de línea de impulsión y refacción Estación de Bombeo N°4 - San Bernardino

De acuerdo con la descripción actual del Proyecto, este se superpone con el área formalmente declarada de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.

### 3 MÉTODOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y LA DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO

#### 3.1 MÉTODOS: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Se definieron los procedimientos de recolección de información etapa pre-campo (estudios existentes e información secundaria), etapa de campo y análisis de información (etapa pos-campo).

##### 3.1.1 Etapa pre-campo

- A. Se consultó la información documental y cartográfica secundaria referente al Proyecto provista por el MOPC, entre las principales fuentes documentales se destacan:
- a) Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. *Harmful Algae*. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
  - b) Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
  - c) Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
  - d) Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
  - e) ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
  - f) ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
  - g) ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
  - h) López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). *Sustainability*. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
  - i) TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
  - j) Weiler, A., Núñez, K., Airaldi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*. 19(2):63-73.
  - k) Weiler, A., Núñez, K., Airaldi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- B. A partir de esta información secundaria, se identificaron aspectos relevantes como: cambios de cobertura de la tierra, tramos definidos por la fisiografía de la zona, unidades territoriales, entre otros.
- C. Se establecieron puntos de interés físicos y bióticos para el desarrollo del Proyecto.
- D. Se definieron e identificaron las actividades propuestas para las diferentes fases del Proyecto.

- E. Se identificaron y definieron las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes (p.ej. hídrico, flora, fauna, entre otros), que son los relevantes para el proceso de delimitación del área de influencia del Proyecto.

### 3.1.2 Etapa de campo

La etapa de campo se desarrolló entre el 03 y el 06 de mayo del 2024. En esta fase, se abordó:

- A. El reconocimiento del área del Proyecto y sus alternativas, con la finalidad de corroborar la información secundaria consultada y la establecida en las fuentes cartográficas, haciendo uso de recorridos definidos y estableciendo y/o ratificando puntos de interés para el levantamiento de información adicional.
- B. Se desarrolló un trabajo de campo a nivel interdisciplinario, de acuerdo con la información y requerimientos técnicos del Proyecto, haciendo el levantamiento de información primaria en puntos clave del Proyecto.
- C. De acuerdo con la información obtenida, levantada y/o verificada en la inspección de campo, se ajustaron y afinaron, in situ, los límites del área de influencia preliminar, a partir del criterio seleccionado en cada medio y/o componente (hidrología y áreas de interés para la conservación de la biodiversidad).

### 3.1.3 Etapa pos-campo

A partir de la interpretación de resultados del trabajo de campo, así como de la evaluación preliminar de impactos y de la determinación de la significancia de éstos, se realizó un proceso iterativo, que permitió ajustar las áreas de influencia preliminares (para las dos alternativas del Proyecto), para hidrografía (recurso hídrico superficial) y Zonas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad (RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí). Dicho proceso estuvo apoyado en información geográfica y modelaciones espaciales con el software Q-GIS.

- A. Para la delimitación del área de influencia (AI) hidrológica se delimitaron manualmente las cuencas y subcuencas hidrográficas que están relacionadas o interceptadas por las dos Alternativas del Proyecto, a la fecha del presente reporte. El objeto de este análisis fue considerar como AI los límites de las subcuencas y microcuencas de los cuerpos hídricos (ríos y quebradas) potencialmente afectados por las dos Alternativas del Proyecto.
- B. Para la delimitación del área de influencia (AI) Biótica se consideraron los límites oficiales y la Zonificación de Manejo del Área Protegida RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Lo anterior, con base en las disposiciones de la Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por la cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 12 de marzo del 2018.

## 3.2 MÉTODOS: DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO

Por encargo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se ha llevado a cabo un Evaluación de Hábitats Críticos (CHA, por sus siglas en inglés) para el proyecto Programa de Saneamiento del Lago Ypacaraí (PR-L1193). Se evaluó la presencia de hábitats críticos u otras áreas de alto valor para la biodiversidad, alineado con las Normas de Desempeño Ambiental y Social del Banco Interamericano de Desarrollo, en particular su Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 (NDAS 6) sobre "Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos" (BID, 2021).

La evaluación de los hábitats críticos constituye un componente importante del cumplimiento de la NDAS 6. Una CHA implica la evaluación de las especies amenazadas y de rango restringido a través de la evaluación de la distribución global y el tamaño de la población, así como una evaluación de los ecosistemas amenazados, la presencia de áreas protegidas y procesos evolutivos clave.

La NDAS 6 requiere el diseño de medidas adecuadas de prevención, minimización, restauración y/o compensación para los hábitats naturales y/o críticos identificados; y para los hábitats críticos requiere el diseño de un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) para demostrar los logros del Proyecto con respecto a la Ganancia Neta de Biodiversidad.

El hábitat Crítico para un proyecto de infraestructura u otros, es un área con alta importancia o valor de biodiversidad (MPAS NDS-6), entre los que se encuentran:

- i. Hábitats de importancia sustancial para especies críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables o casi amenazadas, que figuren como tal en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o evaluaciones nacionales.
- ii. Hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas.
- iii. Hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan.
- iv. Ecosistemas únicos o altamente amenazados.  
Áreas asociadas con procesos evolutivos clave.
- v. Zonas protegidas jurídicamente, o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad, que pueden incluir reservas que cumplan los criterios de las Categorías I a VI de la Ordenación de Zonas Protegidas de la UICN; Sitios del Patrimonio Mundial; zonas protegidas en virtud del Convenio de Ramsar sobre Humedales; zonas centrales de las Reservas Mundiales de la Biósfera o zonas en la Lista de las Naciones Unidas de Parques Nacionales y Zonas Protegidas; sitios que figuran en la Base de Datos Mundial de Zonas Clave para la Biodiversidad u otros sitios que cumplen los criterios de la Norma Mundial de 2016 de la UICN para la identificación de zonas clave de biodiversidad.

### 3.2.1 Objetivos del análisis de hábitat crítico

1. Evaluar el área del Proyecto para Hábitat Crítico (HC) utilizando los criterios definidos en la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 del BID: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos.
2. Revisar el cumplimiento del proyecto con la Norma de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) 6 del BID en relación con los valores de biodiversidad identificados en hábitats naturales y críticos.
3. Recomendar medidas adicionales para el Proyecto, con el fin de alcanzar la No Pérdida Neta y la Ganancia Neta para los valores críticos de biodiversidad.

### 3.2.2 Definiciones

A continuación, se presentan las definiciones de los términos clave de una CHA:

1. **Área de ocupación (AOO):** Es el área al interior de la extensión de ocurrencia (EOO) la cual en realidad es ocupada por el taxon.
2. **Área operativa:** Aquella que será directamente afectada por la construcción del proyecto, así como también los cursos de agua que las obras interceptan. Es en esta área en donde se concentrarán los impactos ambientales producidos en forma directa e inmediata, vinculados fundamentalmente a la etapa de construcción.
3. **Especies endémicas y/o geográficamente restringidas:** Para los fines de la NDAS 6 de BID, las especies endémicas o de distribución restringida son las especies que cumplen con la definición de la norma de la Áreas Clave para la Biodiversidad (Key Biodiversity Areas o KBA) de la UICN (2016): Las especies que tienen una distribución global inferior o igual al percentil 25º de la distribución en un grupo taxonómico en el que todas las especies se han cartografiado globalmente, hasta un máximo de 50.000 km<sup>2</sup>. Si todas las especies en un grupo taxonómico no han sido globalmente cartografiadas, o si el percentil 25 de una distribución para el grupo taxonómico está por debajo de los 10.000 km<sup>2</sup>, la distribución geográfica restringida debe definirse para especies que tienen una distribución menor o igual a 10.000 km<sup>2</sup>. Para las especies costeras, ribereñas y otras con distribuciones lineales que no superan los 200 km de ancho en ningún punto, debe definirse para especies que tienen una distribución global menor o igual a 500 km lineales de extensión geográfica (es decir, la distancia entre las localizaciones ocupadas más alejadas entre sí).
4. **Especies migratorias:** Son especies migratorias todas aquellas especies en las que una proporción significativa de sus miembros se traslada cíclica y previsiblemente de una zona geográfica a otra (incluso dentro del mismo ecosistema).
5. **Especies congregatorias:** son “especies cuyos individuos se reúnen en grandes grupos de manera cíclica o regular y/o predecible”. Son especies que forman colonias, o que forman colonias con fines

- reproductivos y/o donde grandes cantidades de individuos de una especie se reúnen al mismo tiempo con fines no reproductivos.
6. **Extensión de ocurrencia (EOO):** Es el área contenida dentro de los límites imaginarios continuos más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios conocidos, inferidos o proyectados en los que un taxon se halle presente.
  7. **Hábitat Crítico (HC):** Los hábitats críticos son áreas con alto valor de biodiversidad, tales como (i) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies casi amenazadas, vulnerables, amenazadas o críticamente amenazadas; (ii) hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas; (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados, o (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave, (vi) zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad.
  8. **Hábitat Modificado:** Los hábitats modificados son áreas que pueden contener una gran proporción de especies vegetales o animales no autóctonas, o donde la actividad humana haya modificado sustancialmente las funciones ecológicas primarias y la composición de especies de la zona. Entre los hábitats modificados se encuentran las zonas gestionadas para la agricultura, las plantaciones forestales, las zonas costeras regeneradas y los humedales regenerados.
  9. **Hábitat Natural:** Los hábitats naturales son áreas compuestas por un conjunto viable de especies vegetales o animales, en su mayoría autóctonas, o donde la actividad humana no ha producido ninguna modificación sustancial de las funciones ecológicas primarias ni de la composición de las especies del área.
  10. **Lista Roja de la UICN:** Esta lista representa una verificación de los taxones que han sido objeto de una evaluación del riesgo de extinción utilizando las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN o IUCN en inglés). Sus criterios de categorización son: A) disminución poblacional (pasada, actual o proyectada), B) tamaño de área de distribución geográfica (incluyendo fragmentación y fluctuaciones), C) tamaño poblacional pequeño (declive y fluctuaciones), D) población muy pequeña o distribución restringida y E) análisis cuantitativo del riesgo de extinción. De estos indicadores se desglosan las categorías de protección:
    - a. **Datos deficientes (DD, Data Deficient):** Un taxón es DD cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta sobre su riesgo de extinción, basado en su distribución o estado de la población. Un taxón en esta categoría podría ser mejor estudiado, y su biología bien conocida, pero falta información apropiada sobre la abundancia y/o distribución.
    - b. **Preocupación menor (LC, Least Concern):** Un taxón es LC cuando se ha evaluado contra los criterios de la Lista Roja y no califica como CR, EN, VU o NT. Casi Amenazada (NT, Near Threatened / LR Low Risk): un taxón que no cumple con los criterios para ser calificada como EN o VU, pero está cerca de cumplirlos o podría calificar para alguna de las categorías de riesgo en un futuro cercano.
    - c. **Vulnerable (VU):** Un taxón que cumple con cualquiera de los criterios A - E para VU, y por lo tanto se considera que enfrenta un riesgo alto de extinción en el medio salvaje.
    - d. **En Peligro (EN, Endangered):** Un taxón que cumple con cualquiera de los criterios A - E para EN, y por lo tanto se considera que enfrenta un riesgo muy alto de extinción en el medio salvaje.
    - e. **En peligro crítico (CR, Critically Endangered):** Un taxón que cumple con cualquiera de los criterios A - E para CR, y por lo tanto se considera que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en el medio salvaje.
    - f. **Extinta en el medio salvaje (EW, Extinct in the Wild):** Un taxón se considera EW cuando es conocido que solo sobrevive en cultivos, cautiverio o como población naturalizada fuera de la distribución histórica. Un taxón se considera presumiblemente extinto en el medio salvaje cuando muestreos exhaustivos en hábitat conocido o esperado, en épocas apropiadas (horarios, estacionales, anuales), en toda su distribución histórica, han fallado en registrar un individuo. Muestreos deben ocurrir en un periodo apropiado al ciclo de vida y forma de vida del taxón.
    - g. **Extinta (EX, Extinct):** Un taxón se considera extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto. Un taxón se considera presumiblemente extinto cuando muestreos

exhaustivos en hábitat conocido o esperado, en épocas apropiadas (horarios, estacionales, anuales), en toda su distribución histórica, han fallado en registrar un individuo. Muestreos deben ocurrir en un periodo apropiado al ciclo de vida y forma de vida del taxón.

- h. **Rango geográfico o rango de distribución:** Es la referencia geográfica más actualizada donde ocurre una especie. Se utilizan los mapas de distribución de las especies en la Lista Roja de la UICN, que ilustran visualmente la ubicación donde ocurre una especie, por lo cual son útiles para combinarse con otras bases de datos y así desarrollar acciones de conservación, políticas y tomar decisiones).

El análisis de determinación de Hábitat Crítico para el Proyecto PR-L1193, de acuerdo con los lineamientos de la NDAS-6 del BID, se fundamentó en la evaluación de los siguientes criterios:

### 3.2.3 Criterio 1: Hábitat de importancia sustancial para especies en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerables (VU) o casi amenazadas (NT).

Criterio en relación con las especies amenazadas a nivel mundial y listadas como CR, EN, VU y NT en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN forman parte del Criterio. Las especies en peligro crítico de extinción (CR) se enfrentan a un riesgo de extinción extremadamente elevado en estado silvestre. Las especies el peligro de extinción (EN) se enfrentan a un riesgo de extinción elevado en estado silvestre.

Un hábitat será crítico si el área alberga un tamaño de población importante de estas especies de acuerdo con los umbrales especificado. En el caso de las especies vulnerables (VU), un área cumplirá las condiciones de hábitat crítico si sustenta una concentración globalmente importante de una especie vulnerable y la conversión o degradación del hábitat probablemente cambiará su estado de conservación de VU a EN o más. Para las especies que figuran en las listas como casi amenazadas (NT), un área se podrá calificar de hábitat crítico si su conversión o degradación genera un cambio en el estado de conservación de la especie a VU o más. Es poco probable que el hábitat crítico para las especies VU y NT se identifique, excepto en proyectos con impactos potencialmente generalizados en el uso de la tierra y cuando se considera a la escala de la distribución global de las especies.

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como casi amenazadas, vulnerables, amenazadas, en peligro crítico y/o en peligro, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por el MOPC y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de mayo del 2024.

La determinación de las especies en categoría de casi amenazadas, vulnerables, amenazadas, en peligro crítico y/o en peligro, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. *Harmful Algae*. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.

- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAI – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de mayo del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).
- O. **Map of life** (<https://mol.org/>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

1. Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen:
  - $\geq 0,5\%$  del tamaño de población global Y  $\geq 5$  unidades reproductivas de una especie CR o EN.
  - $\geq 0,1\%$  del tamaño de la población global Y  $\geq 5$  unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.
  - El tamaño total de población global de una especie CR o EN.
2. Para las especies VU, se supondrá que cualquiera de los siguientes resultados elevaría a una especie VU a EN:
  - La extensión de ocurrencia (EOO) se reduce a menos de 5,000 km<sup>2</sup>.
  - La AOO se reduce a menos de 500 km<sup>2</sup>.
  - La población se reduce en un 50% o más.
  - La población se reduce a menos de 2,500 individuos maduros.
  - La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 20% mayor en 20 años o 5 generaciones.
3. Para las especies NT, se supondrá que cualquiera de los siguientes resultados elevaría a una especie NT a VU:
  - EOO se reduce a menos de 20,000 km<sup>2</sup>.
  - AOO se reduce a menos de 2,000 km<sup>2</sup>.
  - La población se reduce en un 30% más en 10 años o 3 generaciones.
  - La población se reduce a menos de 10,000 individuos maduros.
  - La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 10% o más en 100 años.

### 3.2.4 Criterio 2: Hábitat de importancia sustancial para las especies endémicas y/o de distribución restringida

La NDAS 6 reconoce como especies endémicas o de distribución restringida aquellas especies que cumplen con la definición de la norma de KBA de la UICN (2016). Las especies que tienen una distribución global inferior o igual al percentil 25º de la distribución en un grupo taxonómico en el que todas las especies se cartografiados globalmente, hasta un máximo de 50,000 km<sup>2</sup>. Si todas las especies en un grupo taxonómico no han sido globalmente cartografiadas, o si el percentil 25º de una distribución para el grupo taxonómico está por debajo de los 10,000 km<sup>2</sup>, la distribución geográfica restringida debe definirse para especies que tienen una distribución menor o igual a 10,000 km<sup>2</sup>. Para las especies costeras, ribereñas y otras con distribuciones lineales que no superan los 200 km de ancho en ningún punto, debe definirse para especies que tienen una distribución global

menor o igual a 500 km lineales de extensión geográfica (es decir, la distancia entre las localizaciones ocupadas más alejadas entre sí).

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como endémicas o de distribución restringida, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por el MOPC, y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de mayo del 2024.

La determinación de las especies en categoría de endémica o de distribución restringida, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. “LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES”. Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de mayo del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).
- O. **Map of life** (<https://mol.org/>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

1. Áreas que regularmente albergan  $\geq 10\%$  de la población mundial y  $\geq 10$  unidades reproductivas de una especie.

### 3.2.5 Criterio 3: Hábitats que sustentan concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y/o especies congregatorias

Son especies migratorias todas aquellas especies en las que una proporción significativa de sus miembros se traslada cíclica y previsiblemente de una zona geográfica a otra (incluso dentro del mismo ecosistema). Las especies que forman congregaciones son aquellas especies cuyos individuos se reúnen en grandes grupos de forma cíclica o de otra forma periódica o previsible. Las zonas que cumplen estas condiciones suelen ser:

1. Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 4 de Ramsar para sustentar especies de plantas y/o animales en una etapa crítica de sus ciclos vitales, o proporcionan refugio durante condiciones adversas.
2. Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 6 de Ramsar de sustentar regularmente el 1% de los individuos en una población de una especie o subespecie de ave acuática.
3. Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 8 de Ramsar como fuente importante de alimentos para peces, como áreas de desove, de cría y/o rutas migratorias de las que dependen poblaciones de peces, ya sea en los humedales o en otros lugares.
4. Corredores de migración de aves migratorias, zonas de alimentación o zonas de reproducción.
5. Playas de nidificación de tortugas marinas.
6. Zonas de corredores de importancia para peces migratorios.

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como migratorias y congregantes, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por MOPC, y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de mayo del 2024.

La determinación de las especies en categoría de migratorias o congregantes, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and

Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.

- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAI – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de mayo del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (All) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).
- O. **Map of life** (<https://mol.org/>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

1. Áreas que mantienen, de forma cíclica o regular,  $\geq 1$  % de la población mundial de una especie migratoria o que se congrega en cualquier punto del ciclo de vida de la especie.
2. Zonas que previsiblemente sostienen  $\geq 10$  % de la población mundial de una especie durante períodos de estrés ambiental.
3. Áreas que predicablemente sustentan un número de individuos maduros que clasifica el sitio entre las 10 agregaciones más grandes conocida de la especie.
4. Áreas que predicablemente producen propágulos, larvas o alevines que mantienen  $\geq 10\%$  del tamaño global de la población de una especie.

### 3.2.6 Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados y / o únicos

La UICN está preparando una Lista Roja de Ecosistemas, siguiendo un enfoque similar al de la Lista Roja de Especies Amenazadas. La categoría de amenaza global se basará en la aplicación de las categorías de criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN.

Se identificaron los Ecosistemas y Zonas de Vida presentes en el Área de Influencia del Proyecto, haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada y lo encontrado en la línea base (biodiversidad) del Proyecto.

La determinación de la existencia de Ecosistemas altamente amenazados y/o únicos, se llevó a cabo mediante la revisión de:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable Nº ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato Nº 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL

LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.

- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. “LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES”. Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de mayo del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>)
- O. **La revisión de bases de datos mundiales sobre áreas protegidas, como:** Bridlife International, Alianza para la cero extinción (Alliance for Zero Extinction Sites), sitios RAMSAR y Áreas Clave para la Biodiversidad (Key Biodiversity Area).
- P. **Información sobre la presencia y extensión de Reservas de la Biosfera de la UNESCO** (<https://en.unesco.org/biosphere>).
- Q. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia del Proyecto.

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

1. Un área que alberga  $\geq 5\%$  de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente CR o EN.
2. Un área que alberga  $\geq 10\%$  de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente VU.
3. Un área que alberga  $\geq 20\%$  de la extensión global de un tipo de ecosistema, independientemente de si el tipo de ecosistema está amenazado globalmente.
4. Una de  $\leq 2$  zonas por ecorregión caracterizada por comunidades ecológicas completamente intactas, que comprende la composición y abundancia de especies nativas y sus interacciones.
5. Un área que cumple las condiciones bajo el criterio 1 de Ramsar como representante, ejemplo raro o único de tipo de humedal natural o casi natural encontrado en la región biogeográfica adecuada.

### 3.2.7 Criterio 5: Procesos evolutivos clave

Los procesos evolutivos suelen estar fuertemente influenciados por los atributos estructurales de una región, como su topografía, geología, suelo y clima durante un período de tiempo. La Nota de Orientación 6 de la IFC sugiere que este criterio está definido por: “**las características físicas de un paisaje que podrían estar asociadas con procesos evolutivos particulares; y/o subpoblaciones de especies que son filogenética o**

***morfogenéticamente distintas y que pueden ser de especial preocupación para la conservación dada su distinta historia evolutiva***".

Para los fines de la NDAS 6, los procesos evolutivos clave incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:

1. Aislamiento natural de linajes evolutivos (por ejemplo, especies), como cimas montañosas, valles profundos e islas.
2. Flujos genéticos entre poblaciones.
3. Adaptación y cambio altitudinal o latitudinal de rangos como respuesta al cambio climático y otros cambios ambientales.
4. Los sitios que generalmente cumplen con las condiciones de este criterio incluyen:
  - a. Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 3 de Ramsar.
  - b. Rutas clave de flujos genéticos de organismos terrestres y acuáticos, tanto plantas como animales, incluidos los corredores biológicos y archipiélagos de hábitats "trampolín".
  - c. Cadenas montañosas aisladas, mesetas, tepuyes, volcanes, valles profundos o islas con especies endémicas.
  - d. Fuentes, lagos u otras masas de agua aisladas.
  - e. Zonas de importancia actual o futura para permitir a las especies adaptarse al cambio climático.

### 3.2.8 Criterio 6: Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional

La NDAS 6 reconoce como hábitat crítico todos los siguientes:

1. Las zonas legalmente protegidas o reconocidas internacionalmente de alto valor de biodiversidad que cumplen los criterios de las categorías de manejo de áreas protegidas I a VI de la UICN.
2. Sitios del Patrimonio Mundial designados por criterios naturales o mixtos, áreas protegidas bajo la Convención relativa a los humedales de Ramsar.
3. Áreas clave de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera.
4. Áreas consideradas en la Lista de parques nacionales y áreas protegidas de las Naciones Unidas.
5. Sitios considerados en la Base de Datos Mundial sobre Áreas Clave para la Biodiversidad (World Database of Key Biodiversity Areas).
6. Otros sitios que cumplen los criterios de Un Estándar Global para la Identificación de Áreas Clave para la Biodiversidad de la UICN de 2016.

No cuenta con umbrales definidos. Su presencia en el área de estudio activa hábitat crítico.

## 3.3 RESTRICCIONES Y LIMITACIONES

El presente análisis es preliminar y basado en los datos de los estudios disponibles, y las múltiples fuentes de información listadas en numerales anteriores. Por ejemplo, es necesario (en línea con la NDAS6 del BID) que antes de la fase constructiva del Proyecto se levante una completa línea base de biodiversidad para las diferentes épocas climáticas del año.

El alcance de este análisis preliminar permite identificar potenciales especies críticas, y que se incorporen las medidas apropiadas de acuerdo de la NDAS 6 para especies y hábitats críticos. Sin embargo, en muchos casos, no se ha podido determinar con confianza el estatus de criticidad de las especies y estas deben ser investigadas a mayor detalle, en fases posteriores de la preparación del Proyecto, con el acompañamiento de expertos.

## 4 RESULTADOS DE LA DEFINICIÓN, PARA LA BIODIVERSIDAD, DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 4.1 ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA PARA EL PROYECTO

El Área de Influencia Biótica del Proyecto comprende los límites de las subcuencas Río Salado (Sureste), Ao. Yukyry Bajo, Ao. Yukyry, Ao. San Lorenzo, Ao. Capiata, Costa SW, y Ao. Agua'y (**Figura 1**). Adicional a lo anterior, el Área de Influencia Biótica del Proyecto también comprende los límites de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí (**Figura 2**).

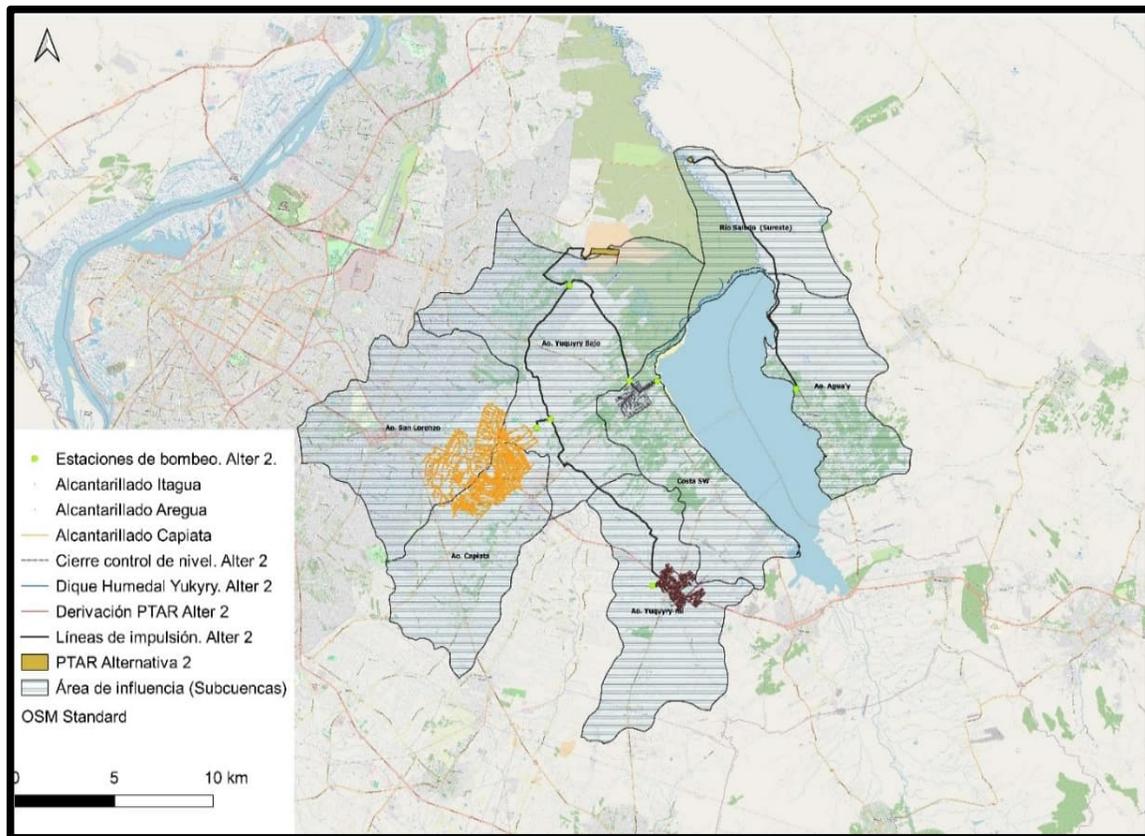


Figura 1. Área de Influencia hidrológica para el Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA (2024)

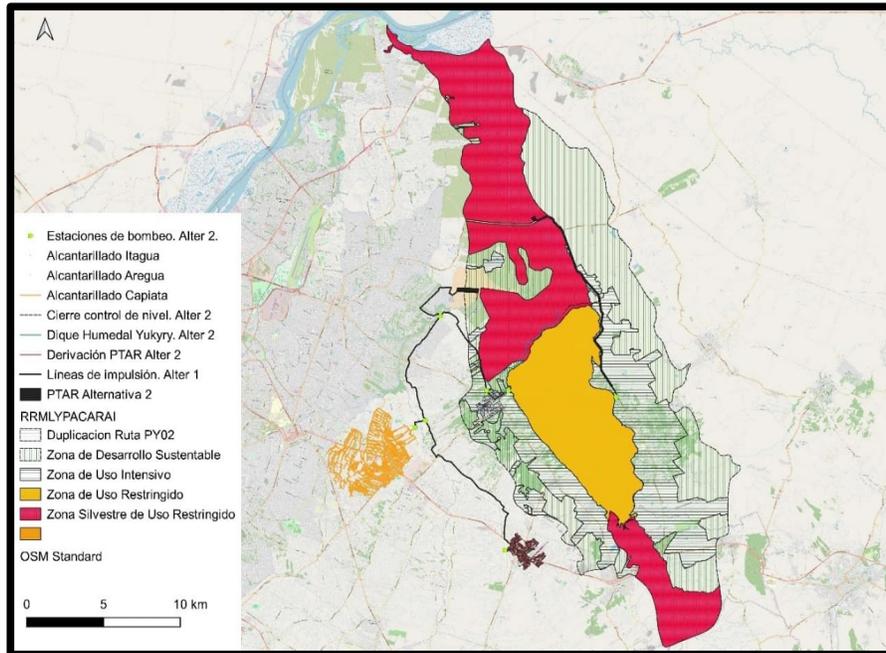


Figura 2. Área de Influencia biótica para el Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA (2024)

De acuerdo con los lineamientos metodológicos planteados, el Área de Influencia Biótica definitiva para el Proyecto, se presenta en la **Figura 3**.

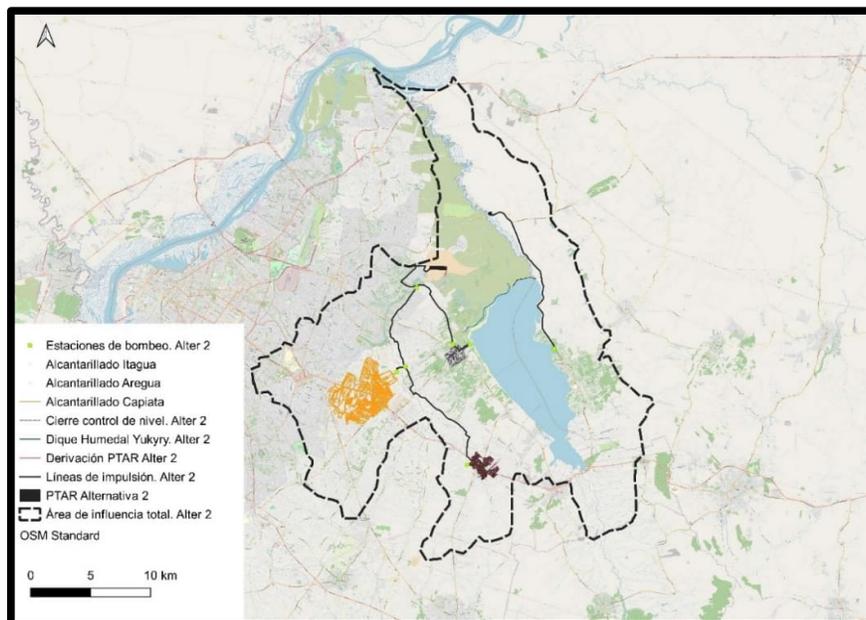


Figura 3. Propuesta de Área de Influencia Biótica del Proyecto.

Fuente: RINA (2024)

## 4.2 DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE HÁBITATS NATURALES Y MODIFICADOS

Se determinó un área de influencia biótica para la evaluación de hábitat crítico. El área de influencia biótica del Proyecto comprende el área de intervención directa e indirecta del mismo, así como las áreas de la RRML-Ypacaraí, con una extensión total de 64,100.00 hectáreas (**Figuras 2 y 3**).

En esta área de influencia se destaca la presencia de Humedales naturales protegidos al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio” (Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015).

El presente estudio, con base en la información disponible, definió diversas unidades de vegetación y cobertura del suelo, para el área de influencia del proyecto:

1. **Bosques Higrófilos Altos.** Los bosques altos presentan tres estratos arbóreos y pueden alcanzar una altura de 25 m. En el estrato superior dominan el lapacho (*Handroanthus heptaphyllus*), el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), el yvyra pyta (*Peltophorum dubium*) y el mbocayá (*Acrocomia aculeata*). En los estratos arbóreos inferiores se destacan el inga (*Inga uraguensis*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), espina de corona (*Gleditsia amorphoides*), *Chrysophyllum marginatum* y el sapirangy (*Tabernaemontana catharinensis*). El estrato arbustivo está constituido principalmente por *Pilocarpus pennatifolius*, *Urera aurantiaca*, *Guarea sp.* y *Celtis chichape*. En el estrato herbáceo se destacan el pasto *Oplismenus hirtellus*, el caraguatá *Bromelia balansae*, *Petiveria aliacea* y la orquídea terrestre *Oceoclades maculata*. Muy característico es la gran abundancia de las lianas, pertenecientes a las familias Bignoniácea, Sapindaceae y Apocynaceae. Los bosques altos se reportan principalmente, en la cuenca del Río Salado.
2. **Bosques Higrófilos de Altura Media.** Los bosques de altura media aparecen principalmente en las cuencas de los arroyos Pirayú y Yukyry. Alcanzan en promedio una altura de 15 m y cuentan con dos estratos arbóreos bien definidos. Especies arbóreas características son el inga (*Inga uraguensis*), *Vitex megapotamica*, tataré (*Chloroleucon tenuiflorum*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), joavy guasu (*Seguiera paraguariensis*) y el kupa'y (*Copaifera langsdorffii*). En el estrato arbustivo aparecen principalmente *Eugenia sp.*, *Psidium guajava* y *Urera aurantiaca*. En el estrato herbáceo se destacan *Anthurium paraguayense*, *Sidastrum paniculatum* y *Scleria aff. melaleuca*.
3. **Bosques Higrófilos Bajos.** En sitios más bajos e inundables en las orillas del lago aparecen bosques ribereños bajos de unos 7 m de altura en los que dominan el sauce (*Salix humboldtiana*) y el ceibo (*Erythrina crista-galli*). Estos pueden estar acompañados por el inga (*Inga uraguensis*) o el kurupika'y (*Sapium haematospermum*). En el estrato arbustivo se destacan *Mimosa pigra*, *Aeschynomene montevidensis*, *Indigofera suffruticosa* e *Ipomoea carnea subsp. fistulosa*. Entre las hierbas comunes se puede destacar el piri (*Cyperus giganteus*) y *Philodendron undulatum*.
4. **Bosque Xeromesófilo con *Schinopsis balansae*.** En la cuenca del Río Salado se reportan algunos remanentes de los bosques xeromesófilos que alcanzan unos 15 m de altura. Las especies arbóreas dominantes en estos bosques son el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), guajayvi rai (*Sideroxylon obtusifolium*) y el lapacho rosado (*Handroanthus heptaphyllus*). Otras especies arbóreas acompañantes son yvyra ne (*Microlobius foetidus subsp. paraguensis*) y la espina de corona (*Gleditsia amorphoides*). En el estrato arbustivo se puede ver la cangorosa (*Maytenus ilicifolia*) y *Celtis chichape*. En el estrato herbáceo dominan *Pseudananas sagenarius*, *Anthurium paraguayense*, *Croton gracilipes* y *Oplismenus hirtellus*. Entre las epífitas se destacan *Campylocentrum neglectum*, *Microgramma vacciniifolia* y varias especies de clavel del aire (*Tillandsia sp.*).
5. **Matorrales Higrófilos.** Los matorrales húmedos se desarrollan en zonas bajas e inundables en los bordes de cursos de agua. Pueden adquirir aspectos diferentes y generalmente están formados por unas pocas especies. Las especies arbustivas características de estos matorrales son el jukeri (*Mimosa pigra*), el ceibo (*Erythrina crista-galli*), kurupika'y (*Sapium haematospermum*), mandyju rá (*Ipomoea carnea subsp. fistulosa*) y *Sesbania virgata*. Generalmente domina una especie y las otras aparecen como acompañantes. En zonas muy húmedas e inundables por largos períodos domina la *Ipomoea carnea*.

- subsp. fistulosa*. En sitios más elevados y con alto contenido de arena en el suelo se puede observar con frecuencia una dominancia de *Mimosa pigra*. En el estrato herbáceo se destacan *Polygonum hispidum*, *Eryngium horridum* y *Philodendron undulatum*. Algunas enredaderas que se puede observar con frecuencia son *Cissus palmata* e *Ipomoea cairica*.
6. **Sabanas Hidromórficas con *Copernicia alba***. Las sábanas de palmares de karanda'y (*Copernicia alba*) y los pastizales asociados a estas sabanas ocupan grandes extensiones en el área de influencia del Proyecto. Se pudo observar sabanas de palmares con fisonomías muy distintas, durante la visita de RINA (abril del 2024). En algunas zonas aparece el karanda'y como única especie leñosa, acompañada en el estrato herbáceo con varias especies de gramíneas y ciperáceas. En estos sitios el estrato arbustivo está ausente. En sabanas de palmares que muestran una fuerte alteración antrópica y ganadera aparece generalmente un estrato arbustivo dominado por *Acacia caven* y *Sesbania virgata*. En la cuenca del Río Salado, en la zona de Nueva Asunción – Limpio se pudo observar además una sábana de palmar donde el karanda'y está acompañado por árboles de *Prosopis affinis*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Tabebuia nodosa*. En estos ambientes el estrato arbustivo está prácticamente ausente y el estrato herbáceo presenta una gran diversidad de hierbas hemicriptófitas y geófitas.
  7. **Pastizales de Campos Altos**. En la cuenca del Arroyo Pirayú se reporta un pequeño remanente de un pastizal que tiene una gran similitud con los campos de Itapúa y Misiones. Este sitio se encuentra en posición más alta y tiene suelo arenoso. Aparecen algunas mbocayá (*Acrocomia aculeata*) aislados y el estrato herbáceo presenta con una diversidad de gramíneas y otras hierbas. Entre las especies destacadas se puede mencionar *Andropogon sp.* y *Angelonia interregima*. Cabe resaltar además que en este sitio se reporta una pequeña población con el jata'i (*Butia paraguayensis*).
  8. **Sabanas de Inundación Permanente (humedales acuático-palustres)**. Las comunidades herbáceas acuático-palustres que se encuentran en las orillas de cuerpos de agua y los esteros aledaños pueden ser enraizadas o flotantes libres.
    - a. **Camalotales**: Comunidad flotante libre, formada por camalotes, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*. Frecuentemente estas dos especies se encuentran acompañadas por *Pontederia cordata*, *Hydrocleys nymphoides*, *Pistia stratiotes* y *Salvinia sp.*
    - b. **Pirizales**: Comunidad enraizada en la que predominan diferentes especies conocidas como —pirill, conformada principalmente por *Cyperus giganteus* y *Schoenoplectus californicus*. En las aguas poco profundas del lago Ypacaraí se reporta con frecuencia comunidades monoespecíficas con *Schoenoplectus californicus* formando poblaciones. Los pirizales formadas con *Cyperus giganteus* son muy frecuentes en los esteros y pantanos de toda el área de influencia del Proyecto. La especie dominante se encuentra asociada a especies palustres como *Ludwigia sp.*, *Hymenachne sp.* y *Paspalum sp.*
    - c. **Totorales**: Comunidad enraizada muy densa formada por la —totorall, *Typha dominguensis*.
    - d. **Peguhosales**: Es una comunidad enraizada en la que domina el —peguaholl, *Thalia geniculata*. Forman comunidades monoespecíficas en los esteros y generalmente se encuentran asociados directamente a los camalotales.
  9. **Cultivos**.
  10. **Red vial**.
  11. **Pastizales para ganadería**.
  12. **Zona urbanizada**.

Es importante mencionar que, al no contar con un mapa de unidades de vegetación detallado, se emplearon las unidades de paisaje que se traslapan con el área de influencia del Proyecto, para los análisis (Tabla 1).

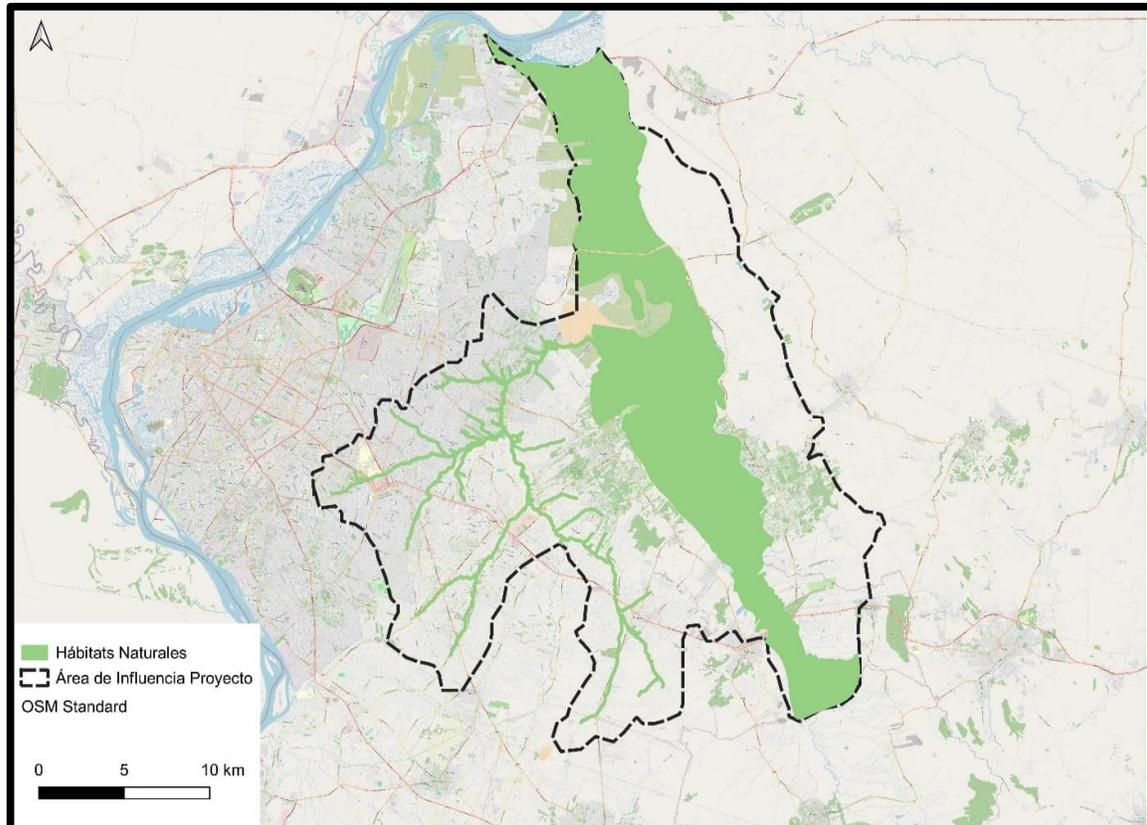
Siguiendo la definición del NDAS 6, un hábitat natural corresponde a cualquier área o espacio que constituya el soporte de plantas nativas y animales, pero excluye zonas de cultivos, plantaciones, pastizales artificiales, entornos urbanizados y cursos de agua o cuerpos de agua totalmente artificiales, en tanto, los hábitats modificados son áreas que pueden contener una gran proporción de especies vegetales o animales no autóctonas, o donde la actividad humana ha alterado sustancialmente las funciones ecológicas primarias y la combinación de especies de la zona (zonas agrícolas, plantaciones forestales, áreas urbanas, red vial, entre otros).

Con base a esta clasificación, se asignó a cada tipo de unidad de paisaje el tipo de hábitat correspondiente. El resultado de la clasificación muestra un área de influencia predominantemente modificada (**Tabla 1, Figura 4**), con una superficie relicta de hábitat natural concentrada principalmente en los relictos de bosques de cañada del Arroyo Yukyry y sus afluentes, las áreas de humedales naturales, el espejo de agua del Lago Ypacaraí, y las formaciones boscosas, arbustivas y palmares de la RRML-Ypacaraí (**Tabla 1, Figura 4**).

**Tabla 1. Superficie por tipo de hábitat. Área de influencia del Proyecto.**

Tipo de Hábitat	Cobertura general	Área en hectáreas	Porcentaje (%)
Natural	Lago Ypacaraí	6,020.00	9.39
	Humedales y formaciones acuáticas	4,620.00	7.21
	Bosques de cañada o galería	3,015.00	4.70
	Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares	6,024.00	9.40
<b>Sub total Hábitat Natural</b>		<b>19,679.00</b>	<b>30.70</b>
Modificado	Cultivos.		
	Red vial.		
	Pastizales para ganadería		
	Zona urbanizada.	44,421.00	69.30
<b>Subtotal hábitat modificado</b>		<b>44,421.00</b>	<b>69.30</b>
<b>Total</b>		<b>64,100.00</b>	<b>100</b>

Fuente: RINA (2024)



**Figura 4. Hábitat Natural en el Área de Influencia del Proyecto.**

Fuente: RINA (2024)

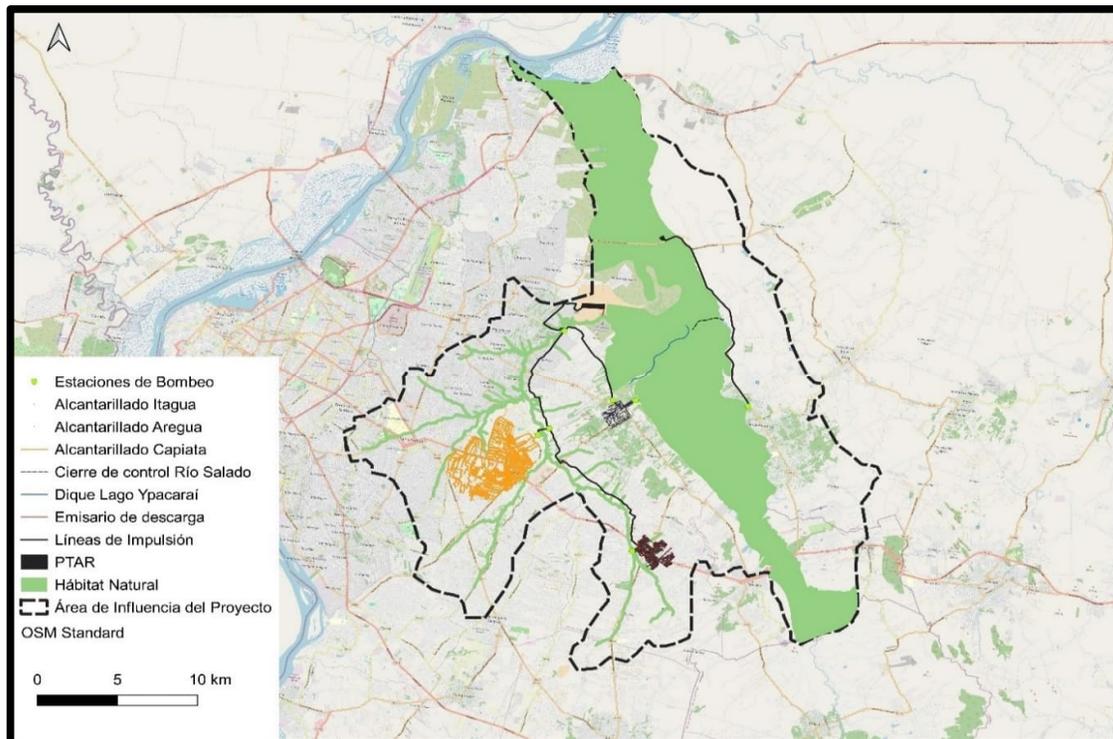
Considerando el diseño actual del Proyecto y sus Áreas de Influencia Directa de 200 metros para todas las infraestructuras, se tiene que el área de hábitat natural potencialmente afectado por las obras del proyecto asciende a aproximadamente 178.6 hectáreas (para más detalles ver la sección 4.6.7. Consideraciones del estado ecosistémico general de los componentes del Proyecto del EIAS- RINA, 2024). Es importante resaltar que estas estimaciones responden a la información disponible y a la superposición espacial del diseño del Proyecto con la misma, es fundamental que en fases posteriores:

1. Se complemente en detalle la línea base de biodiversidad del Proyecto para las diferentes épocas climáticas del año.
2. Se detallen las áreas afectadas directamente por las obras del Proyecto y se actualice /complemente, con trabajo de campo, la determinación de hábitats naturales y modificados.
3. Antes de la fase constructiva, se adelante el respectivo levantamiento forestal, para estimar el número y tipo de elementos forestales (árboles y palmas) que serán removidos por el Proyecto.

**Tabla 2. Hábitat Natural potencialmente afectado por las obras del Proyecto.**

Tipo de Hábitat	Cobertura general	Área en hectáreas	Porcentaje (%)
<b>Natural</b>	Lago Ypacaraí	102.1	0.159
	Humedales y formaciones acuáticas	74.5	0.116
	Bosques de cañada o galería	1.5	0.002
	Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares	0.5	0.001
<b>Total hábitat natural potencialmente afectado por las obras del Proyecto</b>		<b>178.6</b>	<b>0.28</b>

Fuente: RINA (2024)



**Figura 5. Hábitat Natural potencialmente afectado por las obras del Proyecto.**

Fuente: RINA (2024)

## 5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE HÁBITAT CRÍTICO

### 5.1 GENERALIDADES DE LA BIODIVERSIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con las múltiples fuentes de información citadas en la sección de métodos, es posible concluir que la biodiversidad del Área de Influencia del Proyecto PR-L1193, se resume en 977 especies (**Tabla 3**). Las aves y plantas son los grupos biológicos más diversos y mejor representados para el área del Proyecto.

**Tabla 3. Síntesis de Biodiversidad del Proyecto PR-L1193.**

Grupo	Familias	Géneros	Especies	Apéndice
Aves	60	236	308	Apéndice 1 – Anexo 3
Plantas	62	167	205	Apéndice 2 – Anexo 3
Insectos	27	98	138	Apéndice 3 – Anexo 3
Peces	36	90	129	Apéndice 4 – Anexo 3
Diatomeas, Cianobacterias, Algas Fitoplankton, Zooplancton	55	77	127	Apéndice 5 – Anexo 3
Anfibios	4	10	23	Apéndice 6 – Anexo 3
Reptiles	12	20	22	Apéndice 7 – Anexo 3
Mamíferos	14	19	19	Apéndice 8 – Anexo 3
Otros Invertebrados	5	6	6	Apéndice 9 – Anexo 3
<b>TOTAL</b>	<b>275</b>	<b>723</b>	<b>977</b>	

Fuente: RINA (2024)

En cuanto a la biodiversidad con potencial de determinar hábitat crítico, es posible concluir que, para el Área de Influencia del Proyecto, se reporta la presencia de siete (7) especies En Peligro (EN), 18 especies Vulnerables (VU), seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), 482 especies de Preocupación Menor (LC), seis (6) especies con Datos Deficientes (DD), ocho (8) especies Endémicas o de Distribución Restringida, y 138 especies Migratoria (**Tabla 4**).

**Tabla 4. Síntesis de Biodiversidad con Potencial de Determinar Hábitat Crítico, para el Proyecto PR-L1193**

Grupo	DD	LC	NT	VU	EN	CR	Endémicas	Migratorias
Anfibios	0	23	0	0	0	0	0	0
Aves	0	281	3	13	3	0	0	129
Reptiles	0	22	0	0	0	0	1	0
Mamíferos	0	13	2	2	1	0	0	0
Peces	5	82	1	0	0	0	3	9
Insectos	0	1	0	0	0	0	0	0
Plantas	1	60	0	3	3	0	4	0
Diatomeas, Cianobacterias, Algas Fitoplankton, Zooplancton	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Invertebrados	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>482</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>138</b>

Fuente: RINA (2024)

## 5.2 CRITERIOS 1 Y 2: ESPECIES EN PELIGRO CRÍTICO (CR), EN PELIGRO (EN), VULNERABLES (VU), Y CASI AMENAZADAS (NT). ESPECIES ENDÉMICAS Y / O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA

Las potenciales especies activadoras de hábitat crítico fueron evaluadas según los criterios y umbrales aplicables (BID, 2021). El estado de amenaza nacional de Paraguay solo es estrictamente aplicable cuando la especie es endémica y cuando no se ha realizado una evaluación de la lista roja de la UICN (2024). Dependiendo del criterio, se utilizaron sustitutos poblacionales apropiados, incluyendo el área de ocupación (AOO), la extensión de ocurrencia (EOO) o rango geográfico. En esta evaluación, la calificación utiliza una escala de probabilidad basada en la interpretación experta de un análisis de escritorio y verificación rápida de campo de los conocimientos actuales. Cuatro categorías describen los resultados del análisis preliminar de las potenciales especies de hábitat crítico:

Tabla 5. Calificación de la escala de probabilidad de la presencia de hábitat crítico.

Clasificación	Descripción
Muy Probable	Se tienen datos confiables sobre la población existente en el área y se puede determinar con confianza que los umbrales de los criterios se cumplen y/o un experto ha validado que el valor de biodiversidad activa el umbral de CH.
Probable	Existen pruebas razonables de que: <ul style="list-style-type: none"> <li>La característica de biodiversidad está presente en la zona de interés (mediante estudios de referencia del proyecto, investigación de Estudio de Impacto Ambiental o búsquedas en bases de datos); y</li> <li>Es probable que la característica active el umbral de CH (a niveles que alcancen/se aproximen al umbral) basándose en el AOO, EOO, rango o distribución geográfica, como sustituto de la estimación de población (cuando no se disponga de datos de población).</li> </ul>
Posible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasas pruebas de que la característica esté presente en el área de influencia del Proyecto, pero si se confirma, es posible que alcance el umbral; o</li> <li>Hay indicios suficientes de que la característica está presente en el área de influencia del Proyecto, pero no está claro si alcanzaría el umbral.</li> </ul>
Improbable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas razonables de que la especie, aunque presente, no alcanza el umbral; o</li> <li>Escasas pruebas de que la característica está presente en el área de influencia del Proyecto o que su distribución geográfica traslape dicha área</li> </ul>

Fuente: RINA (2024)

Las especies identificadas en las múltiples fuentes de información como presentes dentro del Área de Influencia propuesta para el Proyecto se han examinado para identificar las especies que están clasificadas como En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerables (VU), Casi Amenazadas (NT), así como especies Endémicas o de Distribución Restringida.

### 5.2.1 Especies Críticamente Amenazadas (CR)

De acuerdo con las fuentes de información disponibles y la verificación de campo adelantada por el equipo de RINA (mayo del 2024), no se reportan especies CR para el área de Influencia del Proyecto.

## 5.2.2 Especies En Peligro (EN)

Inicialmente se identifican siete (7) especies En Peligro (EN), (ver Tabla a continuación).

Tabla 6. Listado de especies En Peligro (EN) para el AI del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Mamíferos	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN	NA	NO
Plantas	Begoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	LC	EN (SEAM 524/06)	NO
Plantas	Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i>	LC	EN (SEAM 524/06)	NO
Planta	Meliaceae	<i>Cedrela balansae</i>	EN	EN (SEAM 524/06)	NO
Aves	Accipitridae	<i>Buteogallus coronatus</i>	EN	EN (SEAM 524/06)	NO
Aves	Emberizidae	<i>Xanthopsar flavus</i>	EN	EN (SEAM 524/06)	NO
Aves	Emberizidae	<i>Sporophila palustris</i>	EN	EN (SEAM 524/06)	NO

Fuente: RINA 2024 (RINA 2024), a partir información MOPC.

### 5.2.2.1 *Sylvilagus brasiliensis* (Mamífero)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), ocupa el Centro de Endemismo de Pernambuco dentro de una estrecha franja a lo largo de la costa atlántica de Brasil en la parte norte del Bioma del Bosque Atlántico. Los modelos de nicho ecológico de esta especie sugieren que su área de distribución ocupada (AOO) está restringida a entre 500 y 700 km<sup>2</sup>. Se desconoce si el área de distribución de la especie se extenderá más al sur dentro del Bioma del Bosque Atlántico (Ruedas et al. 2017, Ruedas y Smith 2018). Si bien está reportada en la información disponible del MOPC, es muy probable que no se encuentre en el Área de Influencia del Proyecto.

### 5.2.2.2 *Handroanthus heptaphyllus* (Planta)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), es un árbol de hoja caduca que puede crecer de 10 a 30 m de altura. Habita tanto en bosques primarios como secundarios, a menudo en suelos húmedos cerca de ríos y en llanuras aluviales (Tropical Plants Database, Ken Fern 2019). Se considera de amplia distribución en el Paraguay.

### 5.2.2.3 *Maytenus ilicifolia* (Planta)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), es un árbol de amplia distribución en el Paraguay.

### 5.2.2.4 *Cedrela balansae* (Planta)

Esta especie es originaria de Argentina, Bolivia y Paraguay (BGCI 2022). La especie sólo se conoce a partir de unos 30 registros georreferenciados, que dan una extensión de ocurrencia (EOO) de 776,185 a 824,533 km<sup>2</sup>. El área de distribución de la especie es bastante discontinua y se encuentra en elevaciones bajas. La especie se conoce en muy pocas localidades de cada país donde es nativa.

Existe información poblacional limitada para esta especie. La especie tiene naturalmente una baja densidad de población (Soldati et al. 2013). La especie experimenta una disminución de su población ya que está sujeta a la tala para obtener madera, se encuentra en localidades con otras maderas valiosas y se encuentra en un hábitat sujeto a conversión.

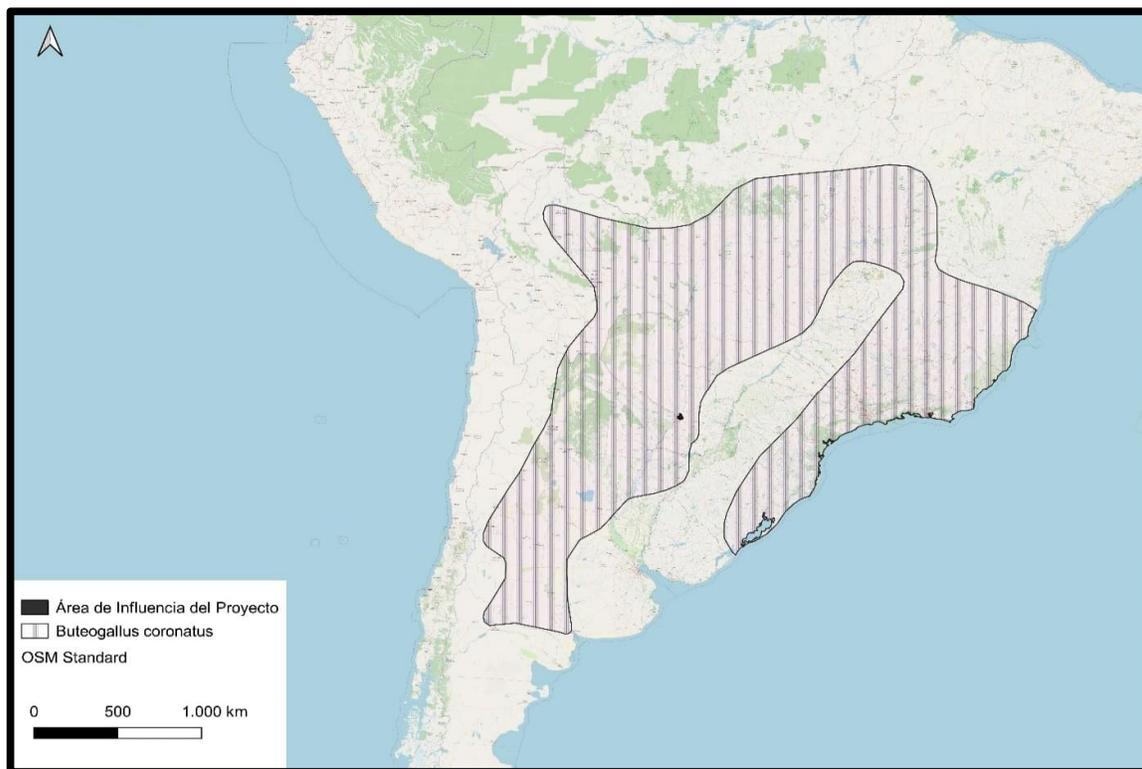
### 5.2.2.5 *Buteogallus coronatus* (Ave)

*Buteogallus coronatus* tiene una distribución muy amplia en Brasil (desde Maranhão y Bahía al oeste hasta Mato Grosso y al sur hasta Rio Grande do Sul), Bolivia (Beni y Santa Cruz), Paraguay (se ha registrado en todas partes) y Argentina (de Jujuy al sur de Buenos Aires). Aires, Río Negro y La Pampa con registro accidental en Neuquén [Giai 1952, Gonnet y Blendinger 1998, Delhey y Carrete 1999], y registro de 1879 en Chubut [R Pereyra in litt. En Uruguay no existen registros inequívocos (Azpiroz y Cortés 2014). Las tendencias son difíciles de detectar en poblaciones de baja densidad, pero, dada la gravedad de las amenazas, parece probable que esté ocurriendo una pérdida significativa de población. En Paraguay parece ser más numeroso en el departamento de Cerrado de Concepción; también se continúa registrándose en hábitat del Chaco húmedo con un nuevo registro en el

departamento de Ñeembucú y existen registros, incluyendo aves juveniles, de sitios en el Chaco seco (H. del Castillo in litt. 2012).

La población total se sitúa en la banda de 250 a 999 individuos maduros, lo que equivale a 375 a 1.499 individuos en total, redondeados aquí a 350 a 1.500 individuos. Se sospecha que se está produciendo una disminución moderada y continua de la población debido a las tasas de caza, pérdida de hábitat y persecución.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto (Figura a continuación).



**Figura 6. Mapa de distribución potencial actual de *Buteogallus coronatus*.**

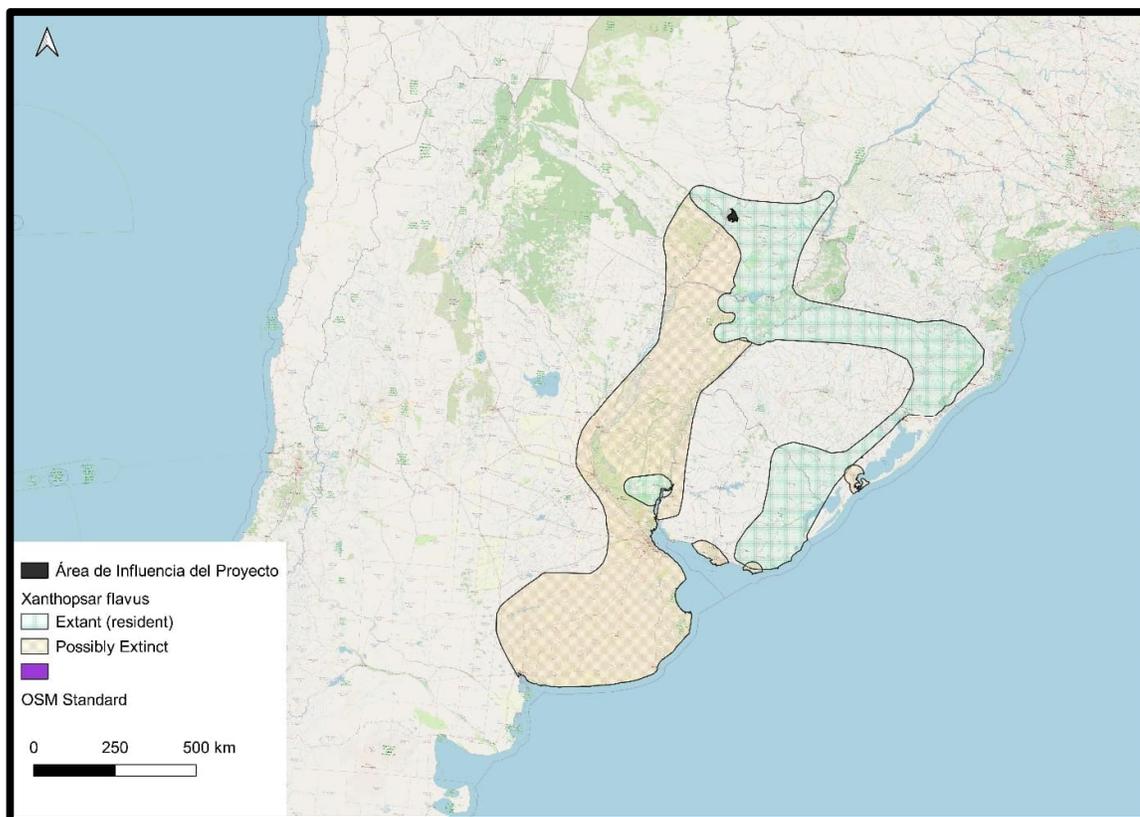
Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.2.6 *Xanthopsar flavus* (Ave)

Se ha reducido su área de distribución en el sur de Brasil (Santa Catarina y Rio Grande do Sul), el sur de Paraguay (Hayes 1995, Ericson y Amarilla 1997, Clay et al. 1998, S. Centrón in litt. 2012), Uruguay (Azpiroz 2000) y el noreste argentino. Actualmente sólo existen centros de abundancia locales, pero probablemente nunca fue abundante en Argentina (R. M. Fraga in litt. 2000). La reproducción suele ser colonial y sólo se ha descubierto un pequeño número de sitios de reproducción (Fonseca et al. 2004). En Paraguay, la población en las cuencas de Aguapey y Tacuary en Itapúa y Misiones se estima en alrededor de 1.500 aves, y la población total paraguaya en 2.000-3.000 individuos (Clay et al. 2003). Ha desaparecido de varios sitios históricos en los últimos años, pero también se ha encontrado en algunas áreas nuevas, incluidas Salto y Durazno (A. Azpiroz in litt. 2007, R. M. Fraga in litt. 2018).

Se sospecha una rápida disminución de la población mundial, ya que una serie de factores continúan amenazando a todas las subpoblaciones. Un extenso trabajo de campo reciente en Argentina reveló una fuerte disminución en el número de todas las poblaciones conocidas, una mayor fragmentación y aislamiento de subpoblaciones y confirmó la pérdida de todas las colonias reproductoras conocidas en las IBA. La tendencia en Paraguay no ha sido cuantificada y es difícil de estimar; Si bien la especie coloniza nuevas áreas (R. M. Fraga in litt. 2018), se teme que, en el peor de los casos, la población refleje la tendencia general en Argentina y disminuya hasta un 80,4% en tres generaciones (R. P. Clay com. pers.).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto (Figura a continuación).



**Figura 7. Mapa de distribución potencial actual de *Xanthopsar flavus*.**

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.2.7 *Sporophila palustris* (Ave)

*Sporophila palustris* se reproduce en Argentina (Corrientes, Entre Ríos y posiblemente Buenos Aires), Brasil (Rio Grande do Sul), Uruguay (50-100 aves en la cuenca del río Uruguay y 400-600 en los humedales del sureste [A. B. Azpiroz in litt 1999, 2007]) y posiblemente el sureste de Paraguay.

Se estima preliminarmente que el tamaño de la población se sitúa entre 1.000 y 2.499 individuos. Esto equivale a 667-1666 individuos maduros, redondeado aquí a 600-1700 individuos maduros. Se sospecha una disminución rápida y continua de la población debido a la captura para el comercio de aves junto con la pérdida y degradación generalizada del hábitat. La presión de captura y la pérdida de hábitat están reduciendo rápidamente la muy pequeña población de esta especie, y el hábitat de reproducción (y por lo tanto la población) está fragmentado. En consecuencia, califica como En Peligro.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto (Figura a continuación).

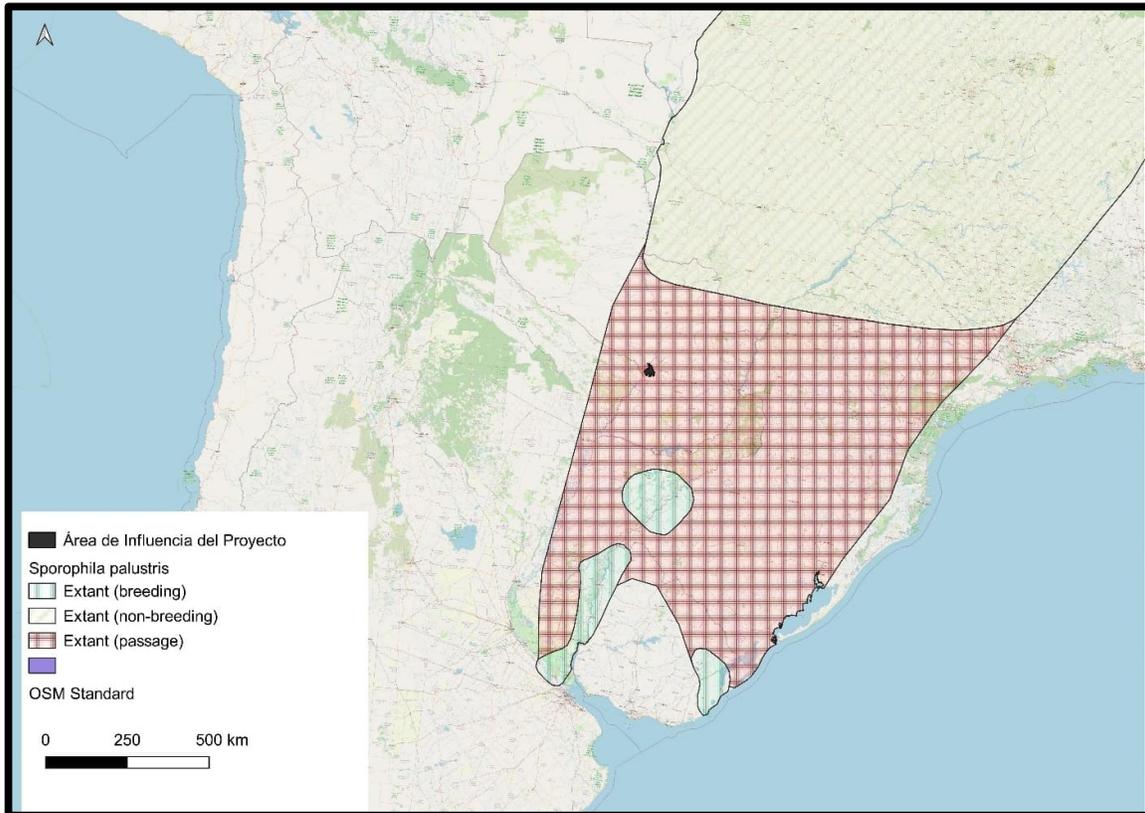


Figura 8. Mapa de distribución potencial actual de *Sporophila palustris*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

### 5.2.3 Especies Vulnerables (VU)

Inicialmente se identifican 18 especies Vulnerables (VU), tres (3) de las cuales también presentan endemismo y/o distribución restringida (siguiente Tabla).

Tabla 7. Listado de especies Vulnerables (VU) para el Área de Influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Aves	Tyrannidae	<i>Alectrurus risora</i>	VU	VU	NO
Aves	Rallidae	<i>Laterallus xenopterus</i>	VU	VU	NO
Aves	Emberizidae	<i>Sporophila cinnamomea</i>	VU	VU	NO
Aves	Accipitridae	<i>Accipiter superciliosus</i>	LC	VU	NO
Aves	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	LC	VU	NO
Aves	Scolopacidae	<i>Gallinago undulata</i>	LC	VU	NO
Aves	Columbidae	<i>Geotrygon violacea</i>	LC	VU	NO
Aves	Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	LC	VU	NO

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Aves	Anatidae	<i>Heteronetta atricapilla</i>	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	LC	VU	NO
Aves	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>	VU	NT	NO
Mamíferos	Cebidae	<i>Cebus libidinosus</i>	VU	NO	NO
Mamíferos	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	NO	NO
Plantas	Cactáceae	<i>Gymnocalycium paraguayense</i>	VU	NO	SI
Plantas	Fabaceae	<i>Caesalpinia paraguayensis</i>	VU	NO	SI
Plantas	Araceae	<i>Butia paraguayensis</i>	LC	VU (SEAM 524/06)	SI

Fuente: RINA 2024 (RINA 2024), a partir de información disponible del MOPC.

### 5.2.3.1 *Alecturus risora* (Ave)

De acuerdo con la UICN (2024), esta especie se encuentra principalmente en el sur de Paraguay (Presidente Hayes, Amambay, Central, Cordillera, Alto Paraná, Paraguari, Guairá, Misiones, Itapúa y San Pedro) y el norte de Argentina (Di Giacomo y Di Giacomo 2004) (Corrientes, este de Formosa y raramente en Chaco y Misiones). Quizás haya habido una pérdida catastrófica de distribución en Brasil; el último registro provino de Río de Janeiro en 1974 (Pearman y Abadie 1995), con registros más antiguos de Mato Grosso, São Paulo y Rio Grande do Sul, Uruguay, (A. B. Azpiroz in litt. 1999), y Argentina (Santiago del Estero, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, San Luis y Buenos Aires). En 1993, la población de Corrientes se estimó en unas 23.000 aves, pero registros recientes indican que las cifras en Chaco y Formosa son considerablemente menores (di Giacomo y di Giacomo 2004). Actualmente, la especie se encuentra en solo el 10% de su área de distribución histórica en Argentina (Codesido y Fraga 2009, Azpiroz et al. 2012).

Se estima que la población oscila entre 10.000 y 19.000 individuos según una evaluación de registros conocidos, descripciones de abundancia y tamaño de distribución. Esto es consistente con las estimaciones de densidad de población registradas para congéneres o parientes cercanos con un tamaño corporal similar (el límite inferior de tales estimaciones para los tiránidos es un individuo/km<sup>2</sup>) y el hecho de que es probable que sólo una proporción de la extensión de ocurrencia estimada estaría ocupada. Esta estimación equivale a entre 6.667 y 13.333 individuos maduros.

Se sospecha que la población de esta especie está disminuyendo rápidamente, en consonancia con las tasas de pérdida de hábitat dentro de su área de distribución. Habita pastizales húmedos cerca o dentro de marismas. Aparentemente requiere pastos relativamente altos, en su mayoría de más de 1 a 1.5 m (Pacheco y Gonzaga 1994, Di Giacomo y Di Giacomo 2004). La reproducción ocurre en la primavera austral. Se alimenta de invertebrados. Anteriormente era parcialmente migratorio en el noreste de Argentina y las aves llegaban a la provincia de Buenos Aires en la temporada de reproducción y a Brasil durante el invierno, pero las poblaciones remanentes son residentes (Di Giacomo y Di Giacomo 2004). En Paraguay es sedentario y permanece incluso cuando los pastizales han sido quemados recientemente (H. del Castillo in litt. 2007). Se ha observado que sigue a las hormigas soldado *Labidus praedator* y a los armadillos. Es gregario, encontrándose comúnmente en grupos de 20 y, excepcionalmente, hasta 50 aves (H. del Castillo in litt. 2007).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto (Figura a continuación).

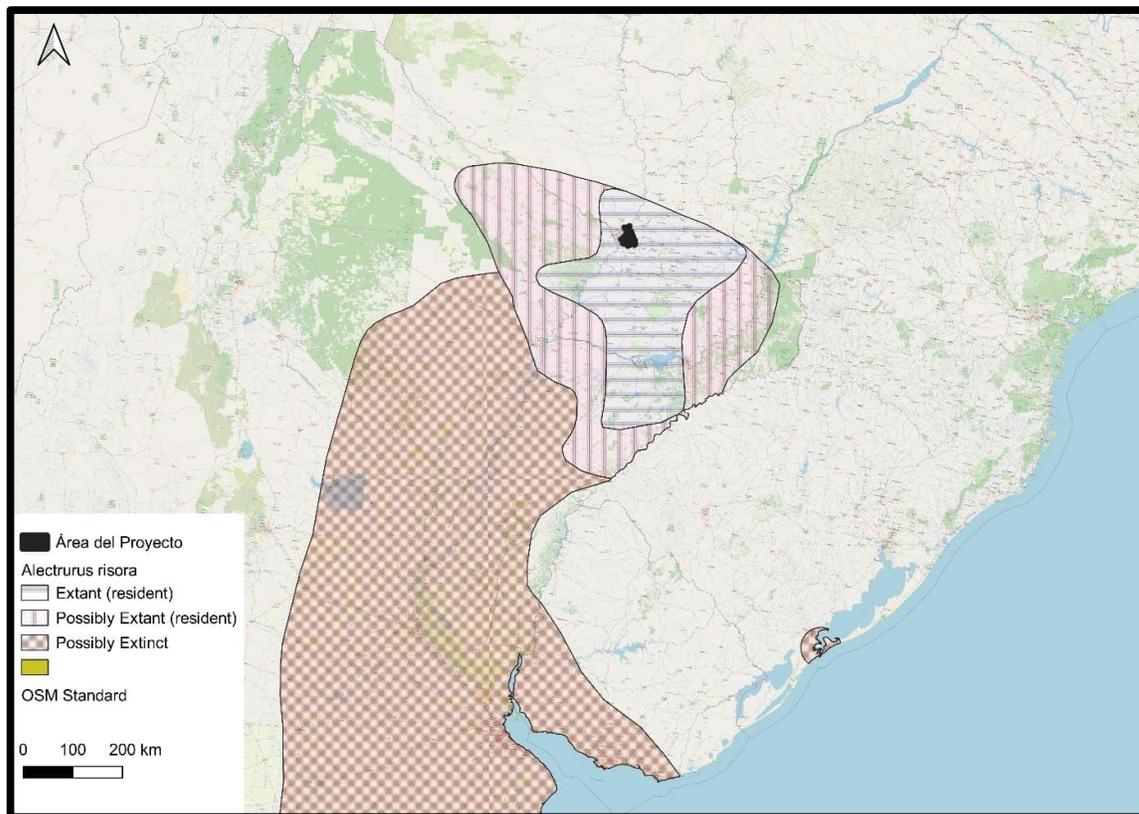


Figura 9. Mapa de distribución potencial actual de *Alectrurus risora*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

### 5.2.3.2 *Laterallus xenopterus* (Ave)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), se ha registrado en áreas muy separadas del este de Paraguay, el centro de Brasil y el centro de Bolivia. En Paraguay existen registros recientes de siete sitios en Concepción, Canindeyú, Itapúa y Caazapá, y ejemplares perdidos de San Pedro y Amambay (Hayes 1995, Lowen et al. 1996, D. R. Capper, J. Mazar Barnett y R. P. Clay in litt. 1999). Todos los registros brasileños son del Distrito Federal (donde son relativamente frecuentes), excepto un ave muerta encontrada en Itirapina, São Paulo (Oniki y Willis 1996), un individuo capturado en una trampa para pequeños mamíferos en Fazenda Jacaré-Riachão, Minas Gerais, en 2004 (de Vasconcelos 2006) y registros recientes de Mato Grosso y Goiás (Castro et al. 2014). Los únicos registros bolivianos son de la Estación Biológica Beni (Brace et al. 1998) y Estancia Cristalino (Tobias y Seddon 2007), Departamento de Beni. Registros recientes han demostrado que está más extendida de lo que se pensaba (Brace et al. 1998, D. R. Capper, J. Mazar Barnett y R. P. Clay in litt. 1999, Castro et al. 2014) y puede ocurrir incluso en el noreste de Argentina (D. R. Capper, J. Mazar Barnett y R. P. Clay in litt. 1999).

Se ha estimado una población de 2.500 a 9.999 a partir de registros recientes, es relativamente frecuente en el Distrito Federal, Brasil y parece estar más ampliamente distribuida de lo que se suponía anteriormente. Se sospecha que la población de esta especie está disminuyendo lentamente, en consonancia con la pérdida y degradación del hábitat dentro de su área de distribución.

Habita en marismas bajas o pastizales inundados en la región del Cerrado, donde hay densos pastos (0,3-2 m de altura) y generalmente 0,5-2 cm de agua estancada (D. R. Capper, J. Mazar Barnett y R. P. Clay en lit. 1999). Los pastizales adecuados suelen estar ubicados en áreas de terreno ondulado adyacentes a bosques de galería (D. R.

Capper, J. Mazar Barnett y R. P. Clay in litt. 1999), pero los registros bolivianos se encontraban en sabanas parcialmente inundadas y un cinturón de *Cyperus giganteus* que bordea un lago (Brace et al., 1998).

Si bien, de acuerdo con la UICN (2024, el área de distribución potencial No se superpone con el área de influencia del Proyecto. Esta especie SI ha sido reportada para el Proyecto de acuerdo con TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.- 2016), Weiler et al. (2015), Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA, 2021), Beta Thetis (2016). Figura a continuación

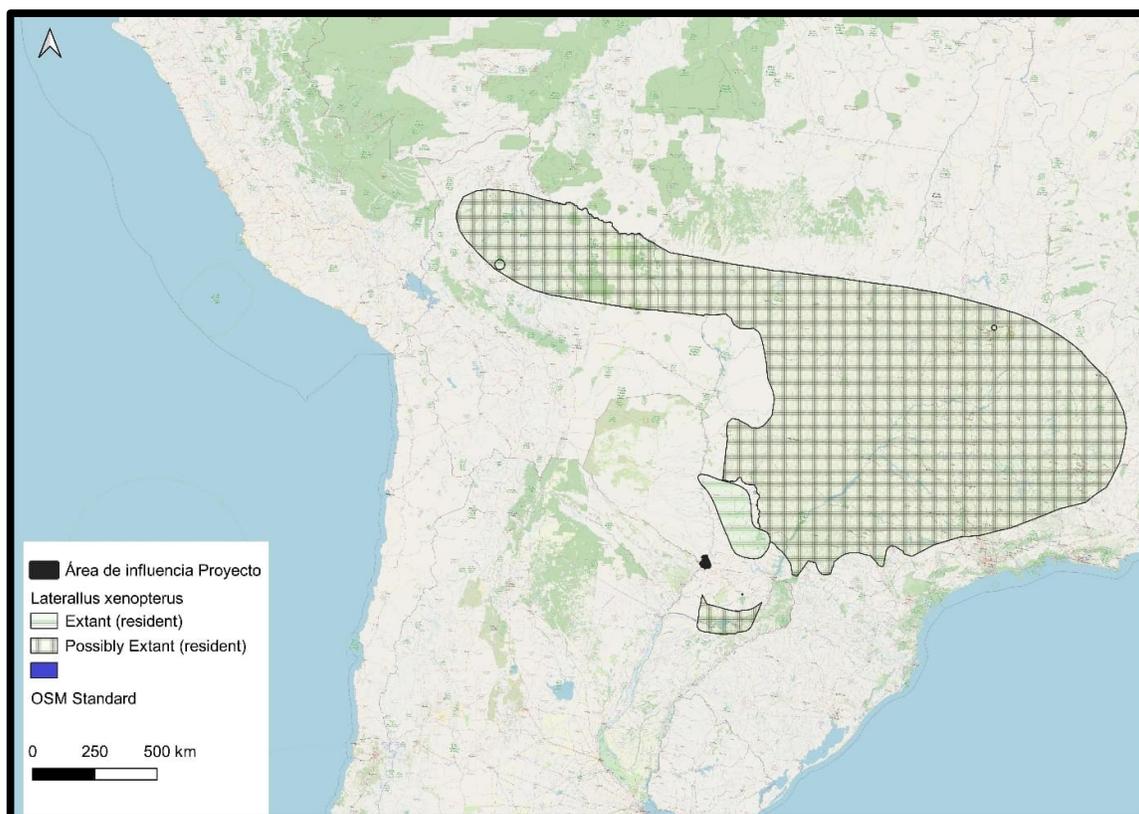


Figura 10. Mapa de distribución potencial actual de *Laterallus xenopterus*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

### 5.2.3.3 *Sporophila cinnamomea* (Ave)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), se reproduce en el noreste de Argentina (no es infrecuente en Corrientes, pero más local en Entre Ríos (Pearman y Abadie 1995, Chebez et al. 1998), el oeste y el extremo sureste de Uruguay (principalmente Paysandú, Río Negro y Rocha, pero también Artigas, Soriano y Treinta y Tres (A. B. Azpiroz in litt. 1997, 1999, 2007) en el extremo sureste de Paraguay (Itapúa y Neembucú [R. P. Clay in litt. 1999, Codesido y Fraga 2009]), el extremo sur de Brasil (oeste) y el centro-sur de Rio Grande do Sul (Belton 1984-1985, G. A. Bencke in litt)). Se han registrado migrantes en Argentina (Misiones, Formosa y Buenos Aires) (Chebez et al. 1998) y en todo el este de Paraguay (incluido Presidente Hayes) (Hayes 1995, Lowen et al. 1996, Clay et al. 1998, R. P. Clay in litt 1999), con presuntas aves invernantes en Brasil (Pará, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul y Paraná) (Willis y Oniki 1988, Ridgely y Tudor 1989) y quizás en el noreste de Paraguay. En 1969, había alrededor de 100 machos en Arroyo Barú y Arroyo Perucho Verna, Argentina, pero sólo un macho cantor en Arroyo Barú en 1992 (Pearman y Abadie 1995). Encuestas realizadas entre 1991 y 1993 encontraron no más de ocho machos en ningún sitio de Argentina (Pearman y Abadie 1995).

En 1998, había 23 machos en Ñu Guazu, Paraguay (R. P. Clay in litt. 1999), pero sólo se encontraron ocho en enero de 2016 (R. Clay in litt. 2016), la mayoría de los registros desde 2004 se relacionan con aves individuales (A. B. Lesterhuis in litt. 2007).

Se estima que la población oscila entre 2.500 y 9.999 individuos maduros según una evaluación de registros conocidos, descripciones de abundancia y tamaño de distribución. Esto es consistente con las estimaciones de densidad de población registradas para congéneres o parientes cercanos con un tamaño corporal similar y con el hecho de que es probable que sólo una proporción de la extensión estimada de ocurrencia esté ocupada.

Se sospecha una disminución rápida y continua, debido a la captura para el comercio de aves, agravada por la pérdida y degradación del hábitat. Es una especie de pastizal que prefiere áreas con pastos altos y densos (particularmente *Paspalum*) (Ridgely y Tudor 1989, Pearman y Abadie 1995, D. Caballero in litt. 2017).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto, con una amplia distribución regional (siguiente Figura).

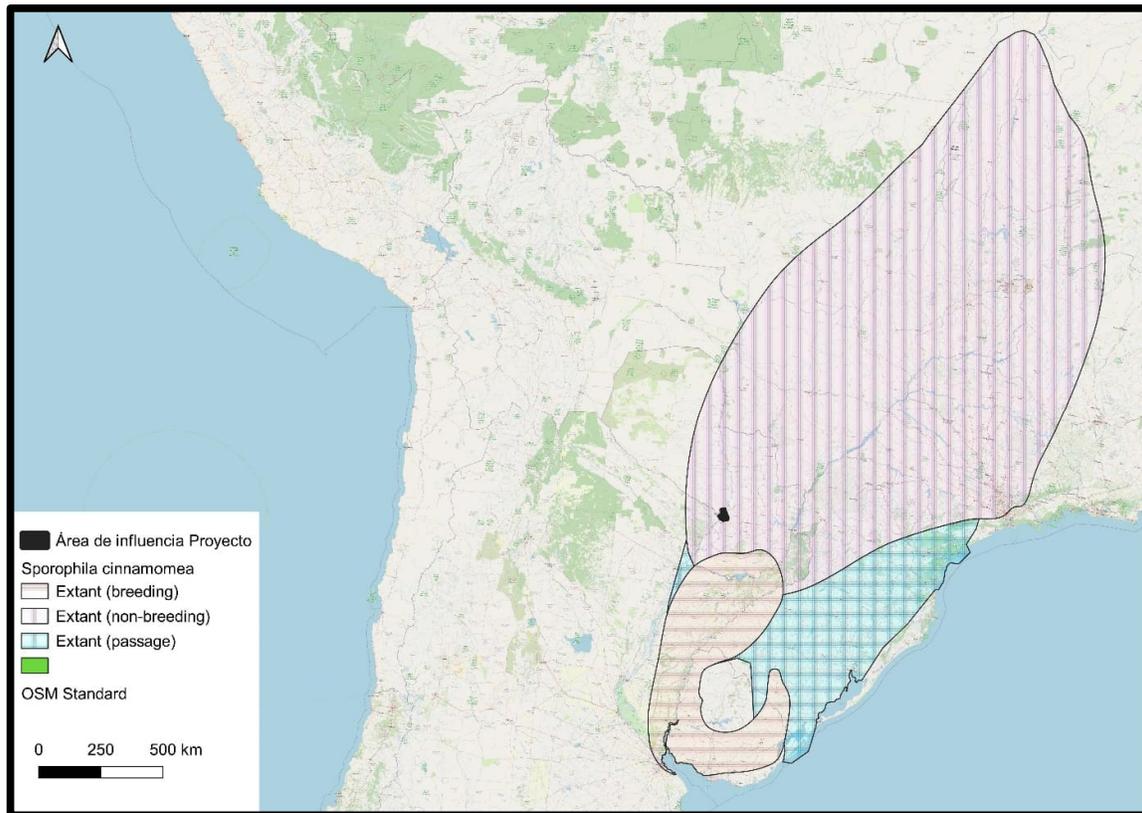


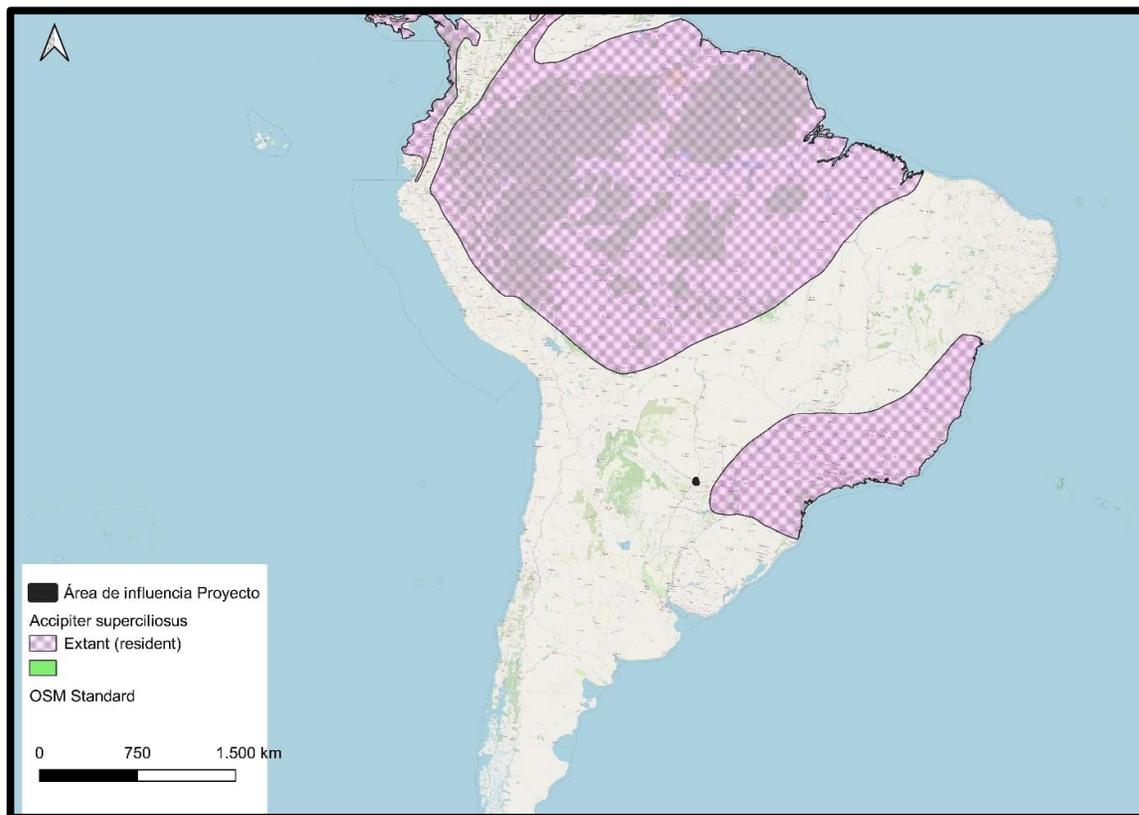
Figura 11. Mapa de distribución potencial actual de *Sporophila cinnamomea*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.4 *Accipiter superciliosus* (Ave)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), cuenta con una población mundial que asciende a 499.000 individuos maduros (Partners in Flight 2019). La especie está experimentando una disminución moderada (Partners in Flight 2019) que puede deberse a los niveles de deforestación dentro del área de distribución (Tracewski et al. 2016).

Si bien, de acuerdo con la UICN (2024), el área de distribución potencial No se superpone con el área de influencia del Proyecto. Esta especie SI ha sido reportada para el Proyecto de acuerdo con TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.- 2016), Weiler et al. (2015), Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA, 2021), Beta Thetis (2016). Figura a continuación.



**Figura 12. Mapa de distribución potencial de *Accipiter superciliosus*.**

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.5 *Botaurus pinnatus* (Ave)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2023), reporta una población mundial que asciende a 499.000 individuos maduros (Partners in Flight 2019). Se cree que la población es estable (Partners in Flight 2019).

Esta especie tiene un área de distribución extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de área de distribución (extensión de presencia <20 000 km<sup>2</sup> combinada con una disminución o fluctuación del tamaño de área de distribución, extensión/calidad del hábitat o tamaño de la población y un número pequeño de ubicaciones o fragmentación severa).

El tamaño de la población es muy grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de la población (<10.000 individuos maduros con una disminución continuada estimada en >10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura poblacional específica). Por estas razones, la especie se evalúa como de Preocupación Menor.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una amplia distribución regional (siguiente Figura).

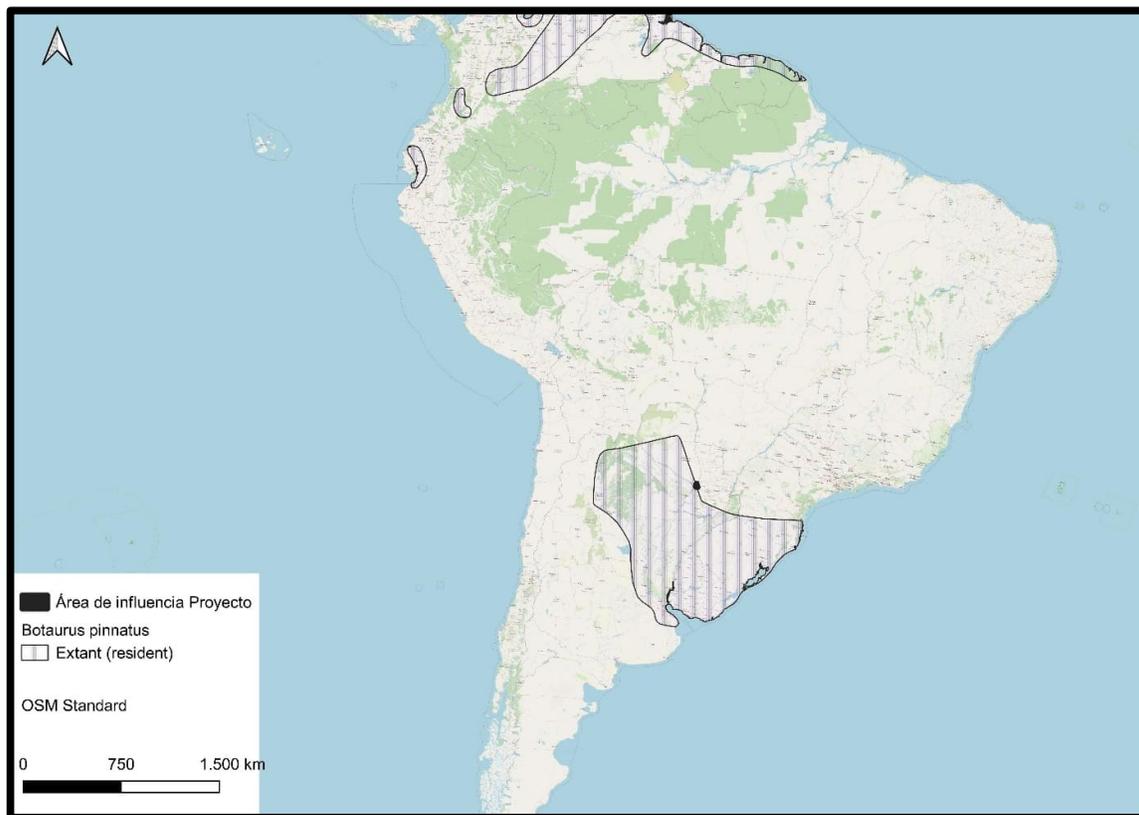


Figura 13. Mapa de distribución potencial de *Botaurus pinnatus*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024).

#### 5.2.3.6 *Cairina moschata* (Ave)

Partners in Flight estima que la población total asciende a entre 50.000 y 499.999 individuos (A. Panjabi in litt. 2008). Se sospecha que la tendencia general es decreciente (Wetlands International 2006). Esta especie tiene un área de distribución extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable, según el criterio de tamaño de área de distribución. El tamaño de la población es muy grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable, según el criterio de tamaño de la población (<10.000 individuos maduros con una disminución continua estimada en >10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura poblacional específica). Por estas razones, la especie se evalúa como de Preocupación Menor.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una amplia distribución regional.

#### 5.2.3.7 *Coscoroba coscoroba* (Ave)

Se estima que la población oscila entre 10.000 y 25.000 individuos, lo que equivale aproximadamente a entre 6.700 y 17.000 individuos maduros. Se sospecha que la población es estable en ausencia de evidencia de disminuciones o amenazas sustanciales (Figura a continuación).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una amplia distribución regional.



**Figura 14. Mapa de distribución potencial de *Coscoroba coscoroba*.**

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.8 *Gallinago undulata* (Ave)

De acuerdo con la UICN (2023), esta especie ocurre en la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú y la Reserva Natural Privada Golondrina, Paraguay (Lowen et al. 1996) y todos los registros recientes para Venezuela han sido del Parque Nacional Canaima y Sitio del Patrimonio Mundial (C. Sharpe in litt. 2003).

El tamaño de la población global no ha sido cuantificado, pero la especie se considera local y poco común en Colombia, y no es común en ningún lugar, pero sus hábitos nocturnos y su comportamiento extremadamente reservado podrían exagerar la impresión de su escasez (del Hoyo et al. 1996). La tendencia general de la población está disminuyendo, aunque algunas poblaciones tienen tendencias desconocidas (Wetlands International 2006).

La especie se ha encontrado en vegetación alta en pantanos y pastizales inundados y ocasionalmente en sabanas secas (Hayman et al. 1986), desde la zona tropical localmente hasta los 2.200 msnm (del Hoyo et al. 1996). Aparentemente también ocurre en hábitats degradados luego de la tala de bosques (J. Mazar Barnett verbalmente 1998). Su dieta aparentemente incluye ranas y puede alimentarse sólo durante la noche (del Hoyo et al. 1996). En Brasil se han encontrado nidos en septiembre y desde noviembre hasta principios de enero; los nidos generalmente se colocan en un pequeño montículo entre pantanos y ponen de 2 a 4 huevos (del Hoyo et al. 1996). Los movimientos de esta especie no se conocen muy bien y parece llegar estacionalmente a algunos sitios, aparentemente después de la lluvia (del Hoyo et al. 1996).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una amplia distribución regional (Figura siguiente).



Figura 15. Mapa de distribución potencial de *Gallinago undulata*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.9 *Geotrygon violacea* (Ave)

Se estima que la población mundial asciende a entre 50.000 y 499.999 individuos maduros (Partners in Flight 2019). La especie se describe como "poco común y distribuida en parches" (Stotz et al. 1996).

La especie está experimentando una disminución grande y significativa (Partners in Flight 2019). Un estudio de teledetección encontró que los bosques dentro del área de distribución se han perdido a un ritmo del 8% en tres generaciones (Tracewski et al. 2016), por lo tanto, la especie puede estar disminuyendo < 10% en tres generaciones.

Si bien, de acuerdo con la UICN (2024), el área de distribución potencial No se superpone con el área de influencia del Proyecto. Esta especie SI ha sido reportada para el Proyecto de acuerdo con TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.- 2016), Weiler et al. (2015), Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA, 2021), Beta Thetis (2016). Figura a continuación.

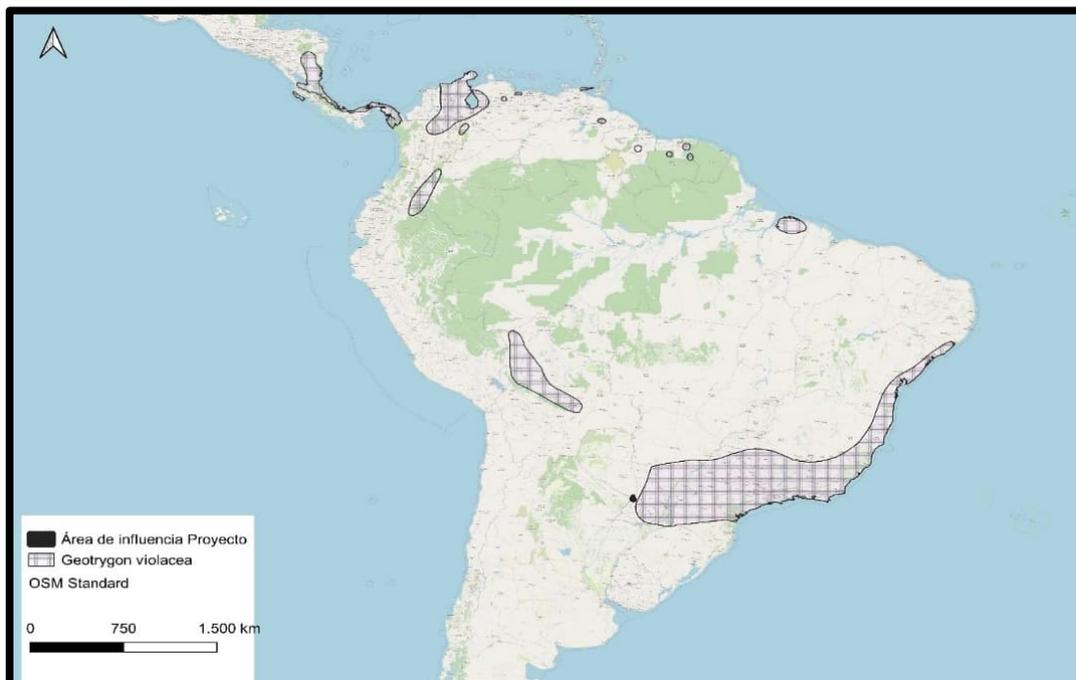


Figura 16. Mapa de distribución potencial actual de *Geotrygon violacea*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.10 *Heliornis fulica* (Ave)

Partners in Flight estima que la población total asciende a entre 500.000 y 4.999.999 individuos maduros (Partners in Flight 2019). La especie está experimentando una disminución pequeña o no significativa (Partners in Flight 2019).

Si bien, de acuerdo con la UICN (2024), el área de distribución potencial No se superpone con el área de influencia del Proyecto. Esta especie SI ha sido reportada para el Proyecto de acuerdo con TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.- 2016), Weiler et al. (2015), Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA, 2021), Beta Thetis (2016). Figura a continuación.



Figura 17. Mapa de distribución potencial de *Heliornis fulica*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.11 *Heteronetta atricapilla* (Ave)

Esta especie se reproduce en el centro de Chile (Santiago a Valdivia), el oeste de Paraguay (Boquerón y Presidente Hayes) y el norte de Argentina (sur hasta Buenos Aires) (del Hoyo et al. 1992, Madge y Burn 1988, Hayes 1995). Es parcialmente migratorio y las poblaciones del sur se desplazan al norte de Bolivia, el sur de Brasil y Uruguay en el invierno austral; las poblaciones reproductoras del norte son en gran medida sedentarias (del Hoyo et al. 1992, Madge y Burn 1988). Se sospecha que la población es estable en ausencia de evidencia de disminuciones o amenazas sustanciales.

Si bien, de acuerdo con la UICN (2024), el área de distribución potencial No se superpone con el área de influencia del Proyecto. Esta especie SI ha sido reportada para el Proyecto de acuerdo con TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.- 2016), Weiler et al. (2015), Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA, 2021), Beta Thetis (2016). Figura a continuación.

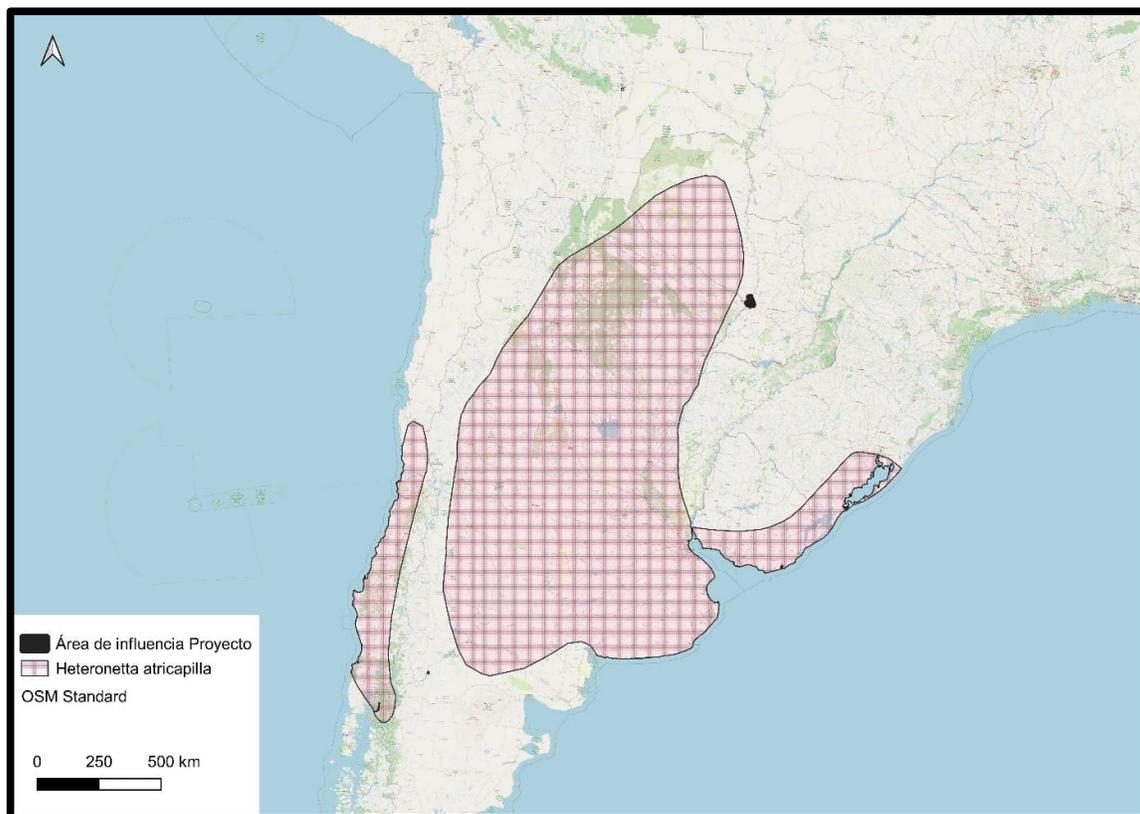


Figura 18. Mapa de distribución potencial actual de *Heteronetta atricapilla*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.12 *Sarkidiornis melanotos* (Ave)

Ocurre en todo el África subsahariana y Madagascar y desde la India hasta el sur de China, y en el sur del sudeste asiático hasta Vietnam, Tailandia y Camboya.

Se desconoce el tamaño de la población mundial dadas las recientes divisiones taxonómicas. La tendencia general es decreciente, aunque algunas poblaciones pueden permanecer estables (Wetlands International 2006).

Si bien está reportada en la información disponible del MOPC, es muy probable que no se encuentre en el Área de Influencia del Proyecto.

#### 5.2.3.13 *Phoenicopterus chilensis* (Ave)

*Phoenicopterus chilensis* se reproduce en el centro de Perú (aparentemente de manera errática, irregular y en pequeñas cantidades) (M. A. Plenge in litt. 1999), Bolivia, Argentina, Chile y quizás de manera errática en Paraguay (al menos un registro de reproducción, y tal vez aumentando en el Chaco, con 5.200 invernantes en 2005, R. P. Clay in litt. 2000, Lesterhuis et al 2008), con algunos invernando en Uruguay y el sureste de Brasil y vagabundos en Ecuador y las Islas Malvinas. A mediados de la década de 1970, la población se estimaba en 500.000 aves, pero cifras más recientes de 100.000 en Argentina, 30.000 en Chile y decenas de miles en Perú y Bolivia, sugerían que no podrían persistir más de 200.000 individuos. Sin embargo, encuestas coordinadas realizadas en 2010 encontraron 283.000 individuos y estimaron la población total en 300.000 (Marconi et al. 2011).

Los datos de encuestas recientes no son indicativos de una disminución de la población en la actualidad (Marconi et al. 2011); pero se sospecha que la población experimentará una disminución moderadamente rápida durante

las próximas tres generaciones debido a la recolección de huevos, la caza, la perturbación y la degradación de los hábitats de la especie.

Ocurre en marismas costeras, estuarios, lagunas y lagos salados a elevaciones de hasta 4.500 m. El hábitat de reproducción se caracteriza por la presencia de salinidades adecuadas e islas con extensas marismas circundantes, condiciones que no ocurren todos los años.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una amplia distribución regional.

#### 5.2.3.14 *Cebus libidinosus* (Primate)

En Paraguay se encuentra al este del río Paraguay (Hill 1960; Stallings 1985, 1989). La distribución se extiende hacia el sur hasta la parte oriental de Paraguay (Stallings 1985, Brown y Colillas 1984), llegando hasta el noroeste de Argentina. Los monos capuchinos no se encuentran en la región del Chaco de las provincias de Formosa y Chaco en el norte de Argentina. Así, la distribución de la especie tiene forma de herradura, bordeando el Chaco xerófilo de Argentina, Bolivia y Paraguay (Brown y Rumiz 1986). Al oeste, los límites están definidos por los Andes en Argentina y Bolivia y al este se limita hacia el este de Paraguay, principalmente dentro del resto del Bosque Atlántico del Alto Paraná. La especie no llega al suroeste de Paraguay, particularmente al departamento de Ñeembucú y el ambiente húmedo del Chaco parece ser una barrera para la especie. No está claro si la población de esta especie en el área alrededor de Asunción, departamento Central, es natural o introducida; tal vez de mascotas fugadas o liberadas por el zoológico de Asunción (Smith et al. 2021). Probablemente, su límite más meridional por el oriente esté definido por el río Paraná.

Se desconoce el tamaño total de la población restante de esta especie y no está claro si el número de individuos maduros supera los 10.000 individuos (Rímoli et al. 2015). Sin embargo, se sospecha que la especie ha experimentado (y continúa experimentando) una disminución de su población de al menos el 30 % (en las últimas tres generaciones). Si continúa la situación actual, la población seguirá disminuyendo al mismo ritmo (al menos un 30%) durante las próximas tres generaciones.

En Paraguay, la pérdida de hábitat es una gran amenaza. La pérdida de hábitat ha sido impulsada principalmente por el rápido y extenso avance de los monocultivos de soja en todo el este de Paraguay (Da Ponte et al. 2017a, 2017b; Smith 2021). Hoy en día, el poco bosque que queda está amenazado por la continua expansión de la agricultura industrial, los asentamientos ilegales y la creciente frecuencia e intensidad de los incendios forestales. En Paraguay, el 58,39% (13.148 km<sup>2</sup>) de bosque que tenía un 90% de probabilidad de presencia de capuchinos (hábitat altamente apto) se perdió entre 2000 y 2019, quedando solo 9.368 km<sup>2</sup>, a pesar de estar vigente la "Ley Cero Deforestación" desde 2004 (Smith 2021). En 2020 y 2021, este bosque restante sufrió gravemente por incendios y talas ilegales.

En Paraguay, esta especie se caza con fines de subsistencia en algunas partes de su área de distribución, pero la densidad de población humana suele ser baja en estas áreas. La pérdida de bosques es la principal amenaza en el este de Paraguay (Stallings 1985, Smith 2021). La caza por parte de pueblos indígenas y rurales también es una amenaza, pero no está claro hasta qué punto esto está impactando a la población actual en Paraguay.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución local muy restringida (siguiente Figura).

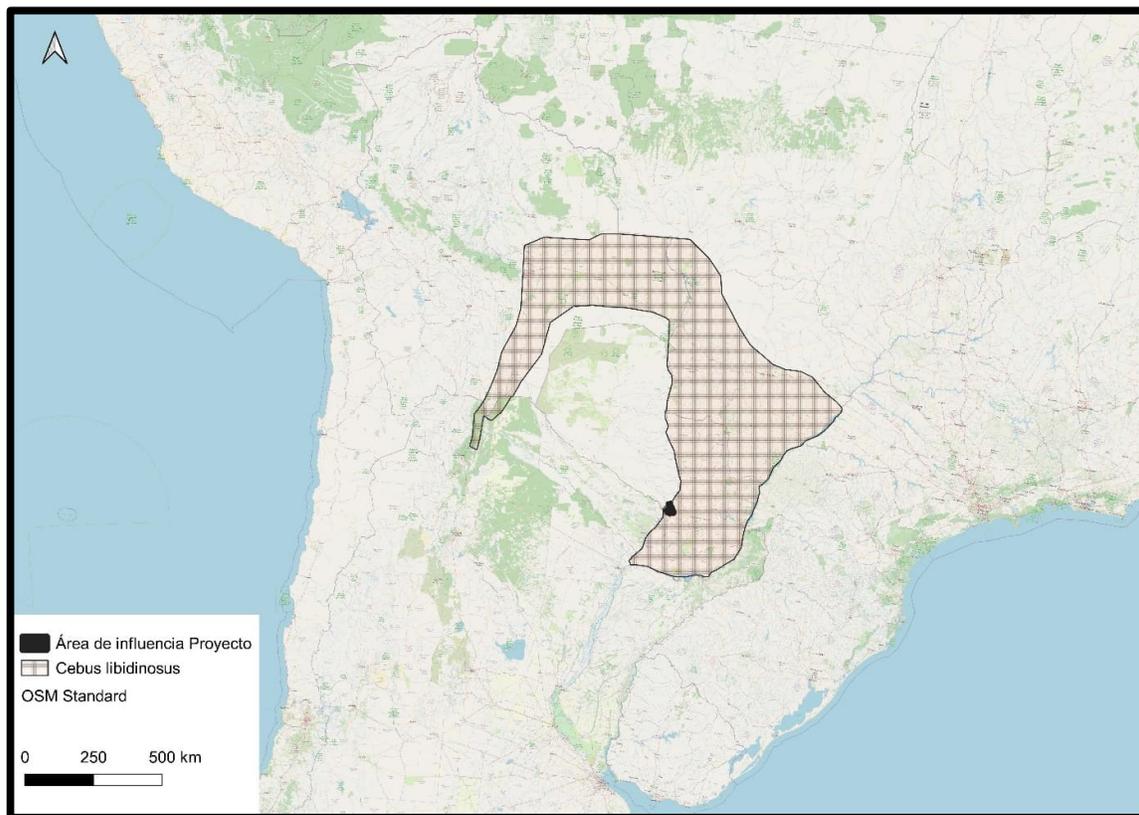


Figura 19. Mapa de distribución potencial de *Cebus libidinosus*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

### 5.2.3.15 *Myrmecophaga tridactyla* (Mamífero)

Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), cuenta con una distribución potencial muy amplia incluyendo países de Centroamérica y Sudamérica (Figura a continuación).

*Myrmecophaga tridactyla* se ha registrado desde Honduras en Centroamérica, desde el sur hasta Sudamérica hasta la región del Gran Chaco de Bolivia, Paraguay y Argentina. En Centroamérica, la especie ha desaparecido de gran parte de su área de distribución y los avistamientos recientes generalmente se limitan a las regiones montañosas. El oso hormiguero gigante es considerado el mamífero más amenazado de Centroamérica; parece estar extinto en Belice y Guatemala y ha desaparecido de partes de Costa Rica. No figura en la lista de verificación de mamíferos de El Salvador de Owen y Girón (2002). En América del Sur, esta especie parece estar extinta en Uruguay (Fallabrino y Castiñeira 2006) y en el estado de Santa Catarina, Brasil (Cherem et al. 2004). Está catalogado como Regionalmente Extinto en los estados brasileños de Río de Janeiro (Bergallo et al. 2000) y Espírito Santo (Chiarello et al. 2007). Está clasificado como En Peligro Crítico en Paraná (Mikich y Bérnils 2004) y en Rio Grande do Sul, Brasil (Fontana et al. 2003), pero será categorizado como Extinto en la próxima actualización de la Lista Roja de este estado (C. Kasper, comunicación personal, 2009). Es necesario confirmar su presencia en Ecuador, al oeste de los Andes.

*Myrmecophaga tridactyla* es localmente infrecuente o raro. La pérdida de hábitat, los atropellos, la caza y los incendios forestales han afectado sustancialmente a las poblaciones durante los últimos 10 años y ha habido muchos registros de extirpación de poblaciones, especialmente en América Central y en las partes del sur de su área de distribución.

Este oso hormiguero terrestre se encuentra en bosques húmedos tropicales, bosques secos, hábitats de sabana y pastizales abiertos; también se ha informado en el Gran Chaco (Meritt, 2008; Noss et al., 2008) y plantaciones madereras (Kreutz et al., 2013). Datos recientes de cámaras trampa sugieren que la especie puede ser más

abundante de lo que se pensaba en áreas de bosques de tierras altas en la Amazonía brasileña (F. Miranda, comunicación personal, 2013). Los osos hormigueros gigantes requieren grandes áreas para su supervivencia, que deben contener parches boscosos.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución regional muy amplia (Figura a continuación).

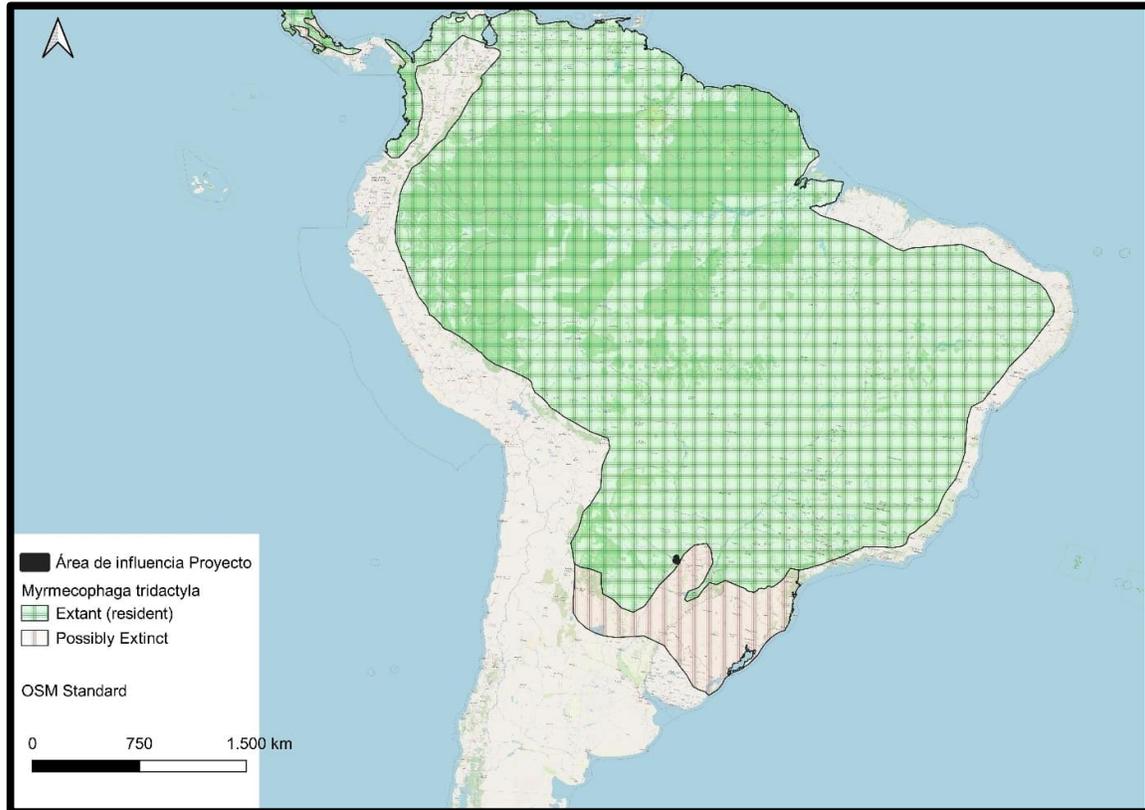


Figura 20. Mapa de distribución potencial de *Myrmecophaga tridactyla*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.16 *Gymnocalycium paraguayense* (Planta)

Pin y Simon (2004) reportan esta especie como endémica de Paraguay y se encuentra en el departamento de Paraguari. Caza y col. (2006) la encontraron en Paraguay en el valle del Río Yaca, cerca de Choló. Charles (2009) la reporta en el sur de Cordillera y el norte de Paraguari (Paraguay). Ocurre en elevaciones entre 100 y 300 msnm. Esta especie es común donde se encuentra, pero la población está disminuyendo.

Esta especie se encuentra en bosques, mesas montañosas y zonas montañosas en afloramientos rocosos cercanos a cursos de ríos.

Este cactus está amenazado por la expansión agrícola, el pastoreo y el mayor uso de la tierra por parte de la población local (Charles 2009). Se recopila para uso comercial.

Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto, por los trabajos de: Cabral-Antúnez & Benítez- Alonso (Eds), 2015; TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C., 2016).

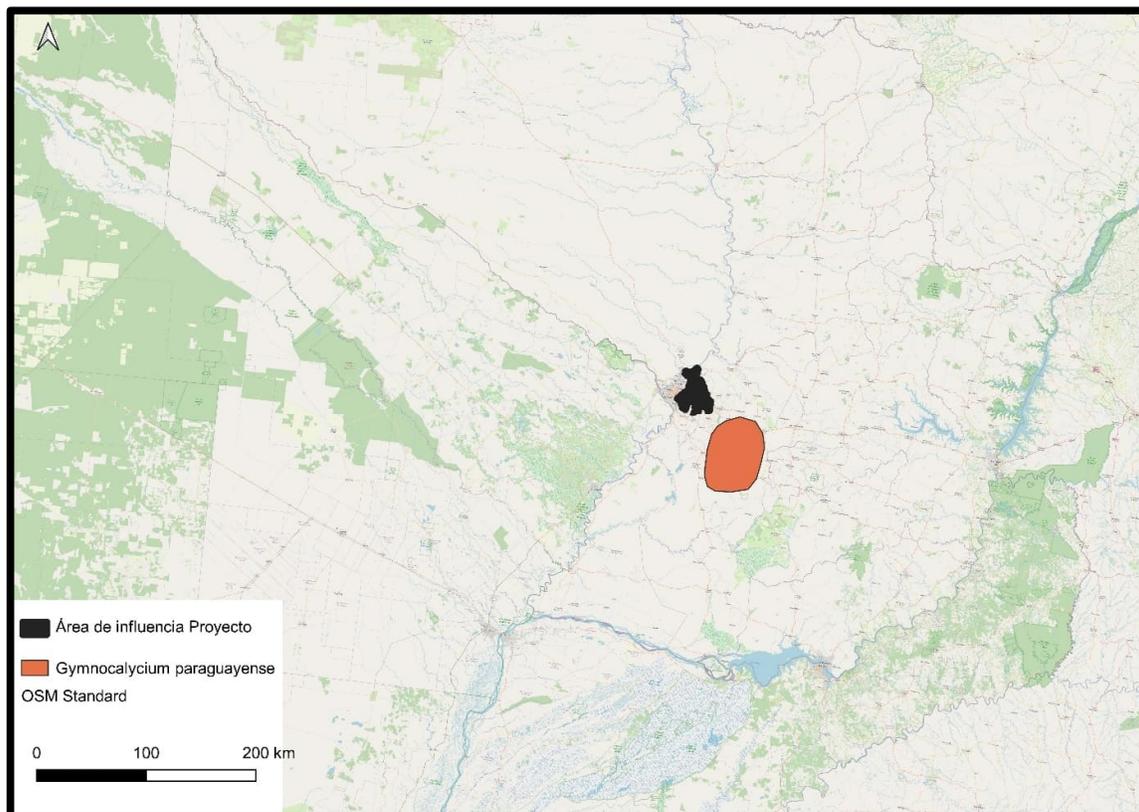


Figura 21. Mapa de distribución potencial de *Gymnocalycium paraguayense*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.3.17 *Caesalpinia paraquariensis* (Planta)

Ampliamente presente y relativamente común en la región del Chaco. Alcanza los márgenes de su área de distribución en Brasil, donde se limita a Porto Murтинho. En Bolivia la especie está bien representada en colecciones de herbarios. La especie se encuentra en bosques caducifolios de tierras bajas.

En toda su área de distribución se explota como fuente popular de madera, pero la amenaza más grave es la pérdida de hábitat. Se sabe que esta especie se encuentra en densidades de 5 a 60 individuos por km<sup>2</sup> en varios sitios de América Central (revisado en Garcés-Restrepo et al., 2014).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución regional muy amplia.

#### 5.2.3.18 *Butia paraguayensis* (Planta)

La especie se encuentra en el noreste de Argentina, Uruguay, Paraguay y el sureste, sur y centro-oeste de Brasil (Palmweb 2020). Esta especie está muy extendida en los cerrados, pastizales y campos de Paraguay, Brasil, Uruguay y Argentina.

Este pequeño árbol que alcanza entre 1 y 2 m de altura se encuentra en campos, cerrados y pastos (Palmweb 2020). Sus tallos son cortos y subterráneos, creciendo en suelos arenosos y en elevaciones bajas (Henderson et al. 1995).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución regional muy amplia.

### 5.2.4 Especies Casi Amenazadas (NT)

Inicialmente se identifican seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), todas reportadas para el Área de Influencia del Proyecto (Tabla a continuación).

Tabla 8. Listado de especies Casi Amenazadas (NT) para el Área de Influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
<b>Aves</b>	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	NT	NO	NO
<b>Aves</b>	Tyrannidae	<i>Polystictus pectoralis</i>	NT	NO	NO
<b>Aves</b>	Tyrannidae	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	NT	NO	NO
<b>Mamíferos</b>	Cebidae	<i>Alouatta caraya</i>	NT	NO	NO
<b>Mamíferos</b>	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	NT	NO	NO
<b>Peces</b>	Loricariidae	<i>Hypostomus borellii</i>	NT	NO	NO

Fuente: RINA (2024).

#### 5.2.4.1 *Amazona aestiva* (Ave)

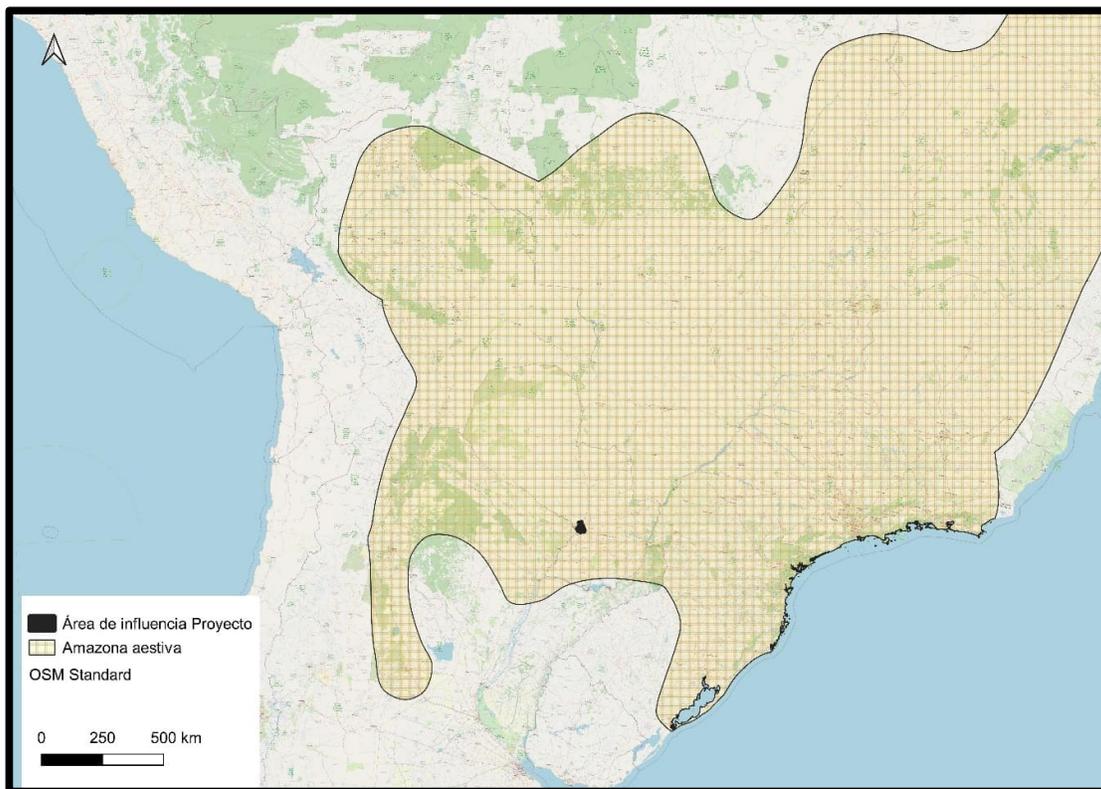
*Amazona aestiva* tiene una amplia distribución en Brasil, Paraguay, Bolivia y el norte de Argentina. Se encuentra en Maranhão y Pará en el noreste de Brasil, de oeste a norte y este de Bolivia y al sur de Córdoba, Argentina y Rio Grande do Sul, Brasil (Collar et al. 2019, WikiAves 2019). En los últimos años, la especie ha ampliado su área de distribución a centros urbanos como São Paulo y Campo Grande, posiblemente como resultado de fugas o liberaciones de individuos cautivos (Schunk et al. 2011). No se han cuantificado las tendencias de la población, pero la especie está fuertemente atrapada para el comercio de aves de jaula y se cree que ha sufrido graves disminuciones en el noreste de Brasil (A. Saidenberg in litt. 2018).

Esta especie se describe como "bastante común" (Stotz et al. 1996). Un estudio de un área de aproximadamente 2.700 km<sup>2</sup> en el Pantanal sur de Brasil encontró seis grandes refugios comunales, cinco de los cuales contenían un total promedio de 4.571 individuos entre junio y julio, de los cuales el 3,6% eran polluelos (Seixas y Mourão 2018). Las estimaciones de población muy aproximadas oscilan entre 905.000 y 2 290.000 individuos maduros según las densidades de población de sus congéneres, el área de distribución cartografiada y suponiendo que sólo alrededor del 10% del área de distribución esté ocupada. Santini et al. (2019) estimaron un tamaño de población de 10 424,783 individuos maduros, basándose en una densidad de población modelada y el área de hábitat dentro de la extensión de ocurrencia de la especie.

La especie se encuentra en una variedad de hábitats que incluyen matorrales (en el Cerrado y Chaco), sabanas, palmerales, bosques de galería, bosques subtropicales y áreas urbanas (Schunk et al. 2011, Collar et al. 2019). Anida en cavidades de árboles grandes y, por lo tanto, requiere áreas de crecimiento antiguo (Collar et al. 2019).

En invierno, en Argentina ocupa bosques de yungas y particularmente rodales de *Anadenanthera macrocarpa* (Collar et al. 2019). Se alimenta de frutos y semillas de una amplia variedad de plantas, incluidas Melia, Aspidosperma, Prosopis, Schinopsis, Ziziphus, Citrus, Anadenanthera, Bulnesia y Cercidium, así como de frutos y semillas de cactus y palmeras (Collar et al. 2019). También se alimenta de cultivos de maíz y girasol (Collar et al. 2019). Es en gran medida residente y la mayor parte de la población del Chaco en Argentina migra a las estribaciones orientales de los Andes durante el invierno (Collar et al. 2019).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución regional muy amplia (siguiente Figura).



**Figura 22. Mapa de distribución potencial de *Amazona aestiva*.**

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024).

#### 5.2.4.2 *Polystictus pectoralis* (Ave)

*Polystictus pectoralis* tiene una distribución localizada y disjunta, al norte y al sur de la cuenca del Amazonas. Aunque está muy extendido y es bastante común en algunas localidades, en general es escaso y está localizado (Collar y Wege 1995, Parker y Willis 1997). Los estudios realizados en las Pampas argentinas entre 2006 y 2008 encontraron que la especie era rara, con registros en sólo dos de 30 transectos (Codesido et al. 2012).

El tamaño de la población global no ha sido cuantificado, pero dado el tamaño de su área de distribución, se supone que supera los 10.000 individuos maduros (Collar y Wege 1995). Se sospecha que la población en Argentina asciende a entre 2.500 y 10.000 individuos maduros (MAyDS y Aves Argentinas 2017). Se cree que en la Guayana Francesa hay menos de 250 individuos maduros (MNHN et al. 2018).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución regional muy amplia (Figura siguiente).

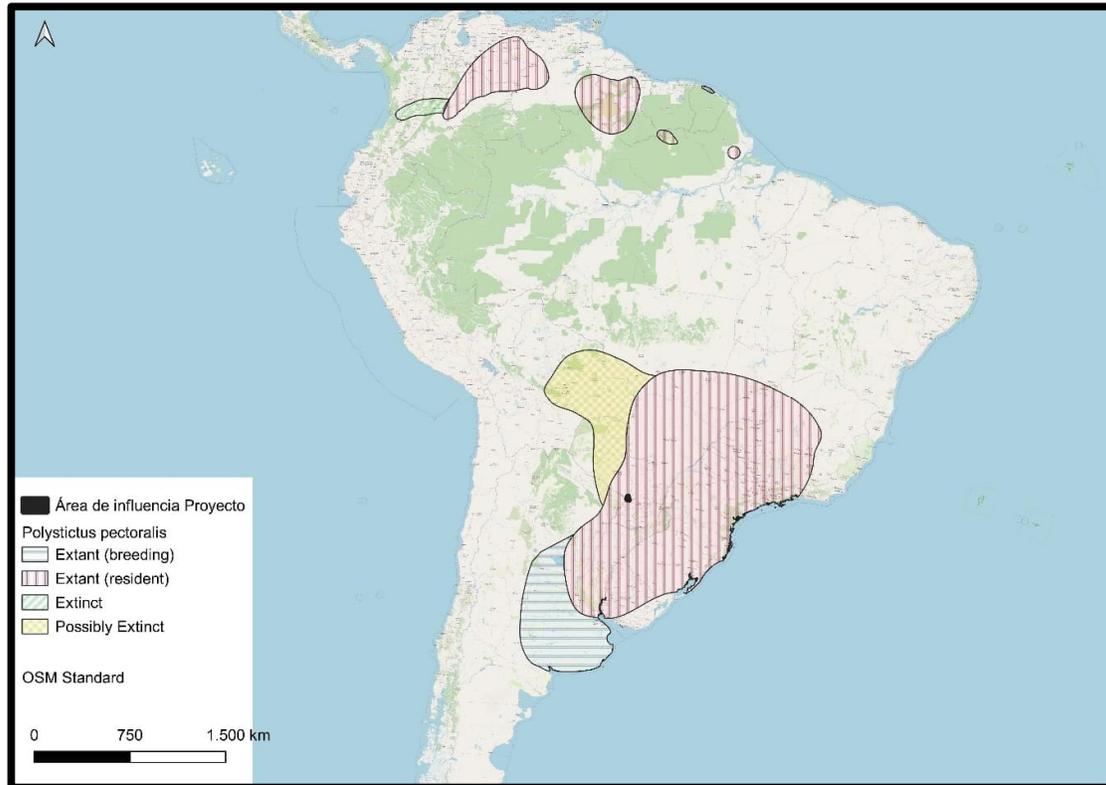


Figura 23. Mapa de distribución potencial de *Polystictus pectoralis*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.4.3 *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave)

*Pseudocolopteryx dinelliana* se reproduce en el norte de Argentina (Santiago del Estero, Santa Fe, Chaco, Córdoba, San Juan, oeste de Buenos Aires, Tucumán y Salta) en invierno en el norte de Argentina, el sur de Bolivia, Paraguay y el extremo suroeste de Brasil (Mato Grosso do Sul).

Se describe como raro o localmente común (Bostwick 2020). Es más, o menos común en Córdoba, donde el principal reducto mundial está protegido por el Parque Natural Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita, y frecuente en Santiago del Estero. El tamaño de la población no se ha estimado directamente, pero se sospecha que asciende al menos a 10.000 individuos (BirdLife International 2012), lo que equivale aproximadamente a 6.700 individuos maduros. El tamaño de la población se sitúa aquí en el rango de 6.700 a 19.999 individuos maduros. Se desconoce la estructura de la subpoblación, pero la especie es muy móvil y, por lo tanto, se supone que funciona como una única subpoblación.

Se infiere que la población está disminuyendo debido a la destrucción continua del hábitat para la conversión agrícola. Habita en vegetación de marismas y arbustos cubiertos de juncos y pastos que se inundan periódicamente cerca de cursos de agua en matorrales de tierras bajas, con nidos en arbustos, juncos y pastos altos. Fuera de la temporada de reproducción, se presenta en hábitats del chaco húmedo y del pantanal (Smith et al. 2014). Se alimenta de artrópodos. Es migratorio y se desplaza hacia el norte, de mayo a octubre (Smith et al. 2014).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución restringida (Figura a continuación).

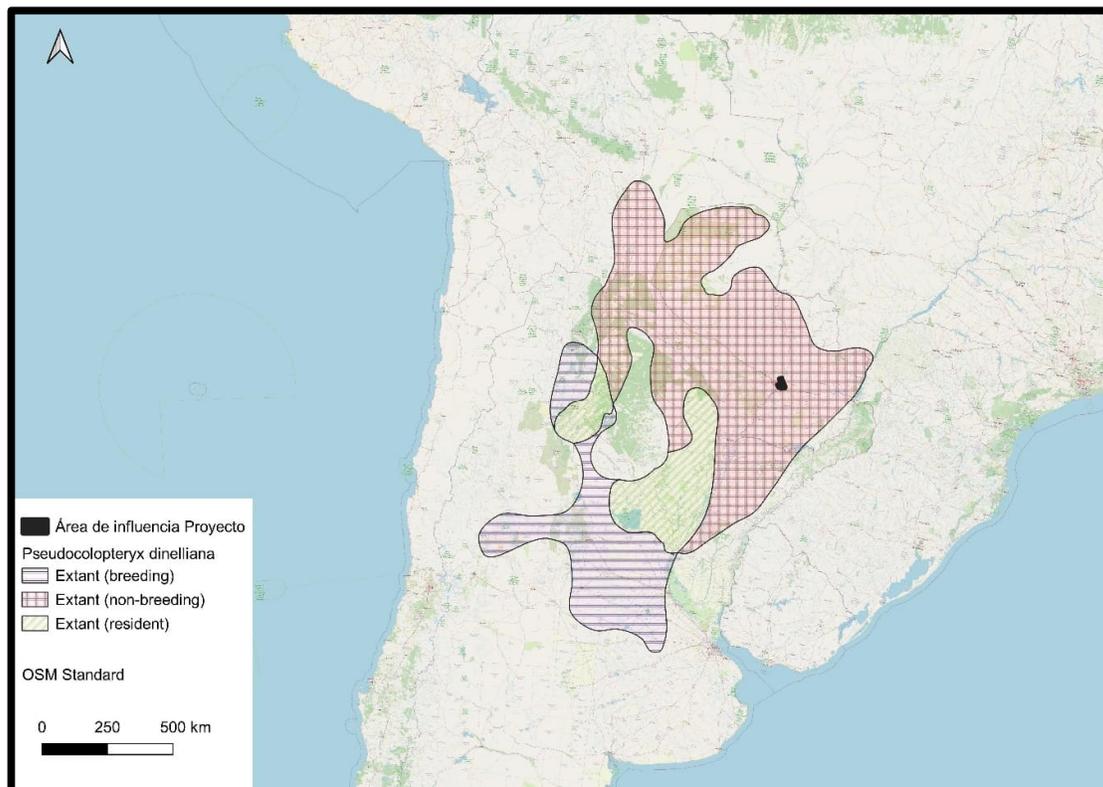


Figura 24. Mapa de distribución potencial de *Pseudocoloptyx dinelliana*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.4.4 *Alouatta caraya* (Primate)

Se trata de una especie de amplia distribución que se encuentra en la mayor parte del centro-oeste de Brasil (con extensiones de distribución hacia el norte, noreste y sur; Ludwig et al. en prensa), el este de Bolivia (Wallace et al. 2013), el este de Paraguay (Stallings 1985), noreste de Argentina (Brown y Zunino 1994) y potencialmente alcanzando el noroeste de Uruguay (Villalba et al. 1995). Es común en hábitats húmedos semidecíduos, caducifolios o de mayor altitud dentro de los biomas de Cerrado, Caatinga, Chaco, Pantanal, Pampa y Mata Atlántica, principalmente en bosques de galería o llanuras aluviales y marginalmente en bosques más húmedos del Amazonas.

El área de distribución de *Alouatta caraya* se superpone parcialmente con la de otras especies de aulladores. Ocurre en simpatria con *A. guariba clamitans* en los estados de Paraná y Rio Grande do Sul en el sur de Brasil (Aguiar et al. 2007, 2014; Bicca-Marques et al. 2008) y la provincia de Misiones en Argentina (Agostini et al. 2008). Se sospecha hibridación en estas zonas de contacto. En el estado de Rondônia, Brasil, la especie se encuentra en simpatria con *A. puruensis* (Alves 2006, 2013). Alencar y Melo (2013) reportan una posible zona de contacto con *A. belzebul* en el estado de Tocantins, Brasil. En los departamentos de Beni y Santa Cruz de Bolivia, la especie se encuentra en simpatria con *A. sara* (Buntge y Pyritz 2007, Wallace y Rumiz 2010).

Aunque está muy extendida, *Alouatta caraya* tiene una distribución irregular y las densidades varían ampliamente. En Argentina, Brown y Zunino (1994), registraron altas densidades en varios sitios: bosque del Chaco, Formosa, 111 individuos/km<sup>2</sup>; bosque chaqueño, Corrientes, 90 individuos/km<sup>2</sup>; bosque de galería, 63 individuos/km<sup>2</sup>; y bosque inundado 283 individuos/km<sup>2</sup>. Arditi y Placci (1990) realizaron censos en bosques de galería del Chaco en Argentina (Riacho Pilagá, Estancia Guaycolec) y encontraron cifras inferiores a las reportadas por Brown y Zunino (1994) resultantes de censos de los años 1980: 11,7 individuos/km<sup>2</sup>. Dvoskin et al. (2004) repitieron las encuestas allí en 2001 y encontraron que las cifras habían aumentado a 26 individuos/km<sup>2</sup>. Las densidades más altas (88–425 individuos/km<sup>2</sup>) ocurren en bosques inundados y se han realizado numerosos estudios de *Alouatta caraya* en

este tipo de bosque en Argentina (Pope 1968; Rumiz 1990; Thorington Jr et al. 1994; Zunino et al. 1996, 2001; Kowalewski y Zunino 2004).

En el Chaco seco boliviano, en el bosque de galería del río Parapeti, se encontró entre 15-18 individuos/km<sup>2</sup> (Ayala 2011). Codenotti et al. (2002; véase también Codenotti y Silva 2004) localizaron poblaciones pequeñas y aisladas, compuestas en su mayoría por grupos individuales, en fragmentos de bosque de hasta 50 ha en Rio Grande do Sul, Brasil. Las densidades en estos pequeños fragmentos oscilaron entre 17 y 650 individuos/km<sup>2</sup>. De manera similar, Silva y Codenotti (2007) encontraron densidades que oscilaban entre 30 y 500 individuos/km<sup>2</sup> en pequeños fragmentos en el municipio de Tupanciretá, Rio Grande do Sul. En el estado de Paraná, Brasil, Aguiar et al. (2011) encontraron densidades de 40 a 260 individuos/km<sup>2</sup>.

En general, se sospecha que la población sufrirá una reducción del 25-30% en 36 años (tres generaciones; 2004-2040) debido a la pérdida de hábitat adecuado, la caza de subsistencia y la extirpación de poblaciones causada por enfermedades (por ejemplo, fiebre amarilla). *Alouatta caraya* se encuentra en bosques caducifolios, estacionalmente caducifolios, mixtos de hoja perenne, de galería y xéricos, así como en parches de bosque en hábitats de sabana. Hoy ocupa parches de bosque en gran parte del Cerrado del centro de Brasil y el Pantanal de Mato Grosso. Ocupa bosque caducifolio (caatinga alta) en algunas zonas del sur de Piauí, oeste de Bahía y noroeste de Minas Gerais. En Rio Grande do Sul se encuentra en bosque mixto siempreverde (Araucaria), parches de bosque en sabana, bosque caducifolio estacional (Codenotti et al. 2002; Codenotti y Silva 2004) y bosque de galería. En Argentina se especializa en bosques caducifolios semisecos y bosques de galería, así como en los bosques insulares típicos del Chaco (Arditi y Placci 1990; Brown y Zunino 1994). En Bolivia se encuentra en los bosques del Chaco y Chiquitano, y en los bosques de galería y en las islas forestales del Beni. En Paraguay, Stallings (1985; Stallings et al. 1989) informó que *A. caraya* se encuentra en todos los bosques orientales y bosques de galería del Chaco meridional y occidental a lo largo de los ríos Paraguai y Pilcomayo, y en los numerosos ríos pequeños que drenan la llanura chacoana. También se puede encontrar en bosques xéricos esporádicos, continuos con bosques de galería.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia (Figura siguiente).



Figura 25. Mapa de distribución potencial de *Alouatta caraya*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.4.5 *Lontra longicaudis* (Mamífero)

La Nutria Neotropical presenta la distribución más amplia entre las nutrias del Nuevo Mundo (Foster-Turley et al. 1990, Rheingantz et al. 2018), aunque existen varias áreas donde su presencia aún es incierta. Ocurre desde el noroeste de México hasta Uruguay y en la parte norte de Argentina hasta la provincia de Buenos Aires. La especie se distribuye ampliamente en el sur de México, extendiéndose hasta el estado de Morelos donde se bifurca hasta llegar al sur de Tamaulipas en el lado del Golfo de México y al norte de los estados de Sonora y Chihuahua, hasta el sur. Pacífico en Chiapas (Gallo-Reynoso 1997, Sánchez y Gallo-Reynoso 2007).

Se han obtenido estimaciones del tamaño y la densidad de la población de nutria neotropical utilizando diferentes enfoques en distintos momentos y en diferentes áreas de estudio. La mayoría de las estimaciones se derivan de censos visuales realizados en distintas localidades dentro de la distribución de la especie y son muy variables en comparación entre sí. Por ejemplo, se informó una densidad estimada de 0,21 nutrias por km lineal de río (km) para el sur de México (Orozco-Meyer 1998), mientras que en Argentina se informó que era de 0,06-0,47 individuos/km (Gil-Carbó 2003). En Brasil, Quadros (2012) estimó el tamaño de la población en un sistema de lagos con base en el número de guaridas activas (Kruuk et al. 1989).

La nutria neotropical se encuentra en ambientes acuáticos como ríos, arroyos, lagos, lagunas, estuarios, manglares, marismas y costas (Rheingantz y Trinca 2015, Rheingantz et al. 2017a). Esta nutria adaptable se encuentra en una amplia variedad de hábitats, desde costas rocosas hasta bosques caducifolios y siempre verdes, bosques tropicales de clima cálido y frío y pantanos de sabana costera, ríos y lagos de montaña desde el nivel del mar hasta los 4.000 m (Larivière 1999, Castro y Zapata Ríos, 2001). Se ha informado que utiliza hábitats costeros e islas en Brasil (Carvalho-Júnior et al. 2006), así como ríos intermitentes en bosques tropicales estacionalmente secos de la región noreste de Brasil (Rosas-Ribeiro et al. 2017).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia (Figura a continuación).



Figura 26. Mapa de distribución potencial de *Lontra longicaudis*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.4.6 *Hypostomus borellii* (Pez)

Esta especie se encuentra en el Río Lipeo en Argentina y el Río Pilcomayo en Bolivia (Boulenger 1897, Fowler 1940).

Esta es una especie rara, conocida en sólo dos sitios según la literatura disponible. Falta documentación sobre población. Se necesita investigación y seguimiento para conocer la composición, estructura, tamaño y tendencia de la población.

No existen datos sobre sus preferencias de hábitat y la información sobre su ecología es nula.

Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto por el trabajo de: López-Moreira et al. (2018). Sin embargo, por la distribución restringida, puede ser posible que no se distribuya hasta el Área de Influencia del Proyecto.

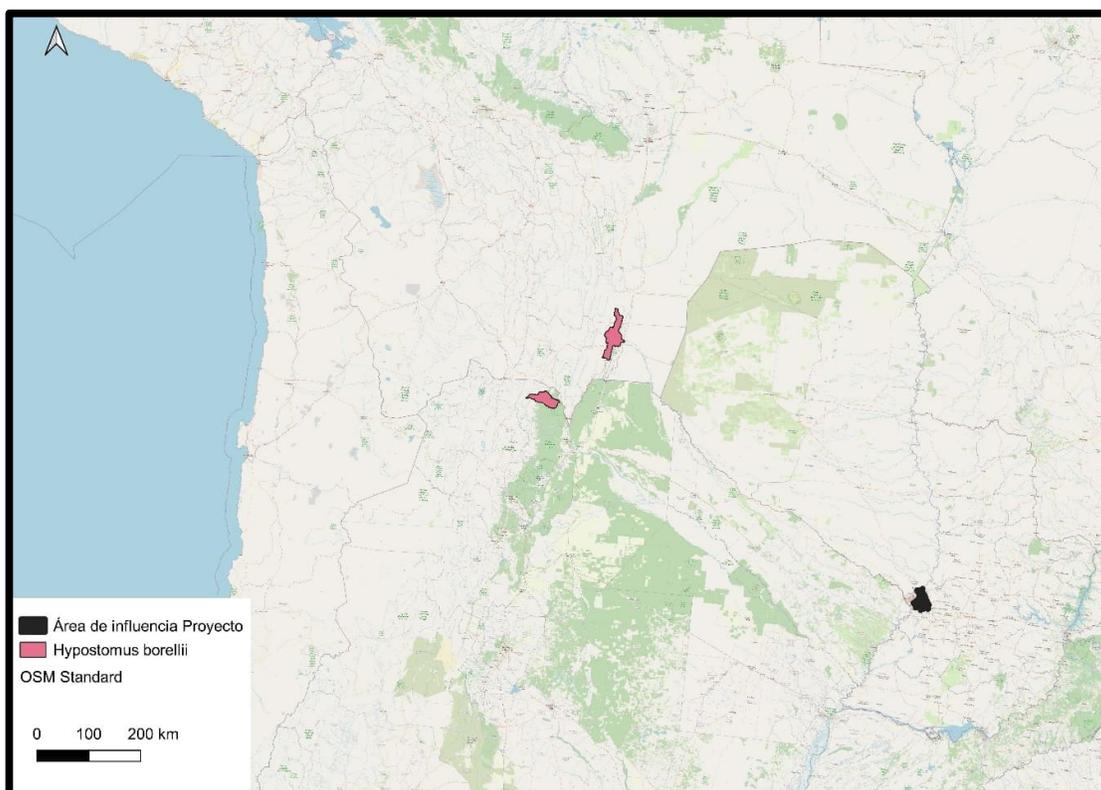


Figura 27. Mapa de distribución potencial de *Hypostomus borellii*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024).

### 5.2.5 Especies Endémicas y/o de Distribución Restringida

Inicialmente se identifican ocho (8) especies endémicas y/o de distribución restringida, todas reportadas para el Área de Influencia del Proyecto (Tabla siguiente).

Tabla 9. Listado de especies endémicas y/o distribución restringida para el Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Reptiles	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	LC	NO	SI
Peces	Aspredinidae	<i>Bunocephalus doriae</i>	LC	NO	SI
Peces	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	NO	NO	SI
Peces	Triportheidae	<i>Triportheus paranensis</i>	NO	NO	SI
Plantas	Anacardiaceae	<i>Schinopsis balansae</i>	NO	NO	SI
Plantas	Araceae	<i>Butia paraguayensis</i>	LC	VU (SEAM 524/06)	SI
Plantas	Begoniaceae	<i>Tabebuia nodosa</i>	NO	NO	SI
Plantas	Cactáceae	<i>Gymnocalycium paraguayense</i>	VU	NO	SI

Fuente: RINA (2024)

#### 5.2.5.1 *Notomabuya frenata* (Reptil)

*Notomabuya frenata* es una especie ampliamente distribuida en América del Sur, ocurriendo en el norte de Argentina, Paraguay, Bolivia y Brasil, desde los estados de Pará y Tocantins hasta Rio Grande do Sul (Vrcibradic et al. 2006). Es una especie común y se espera que tenga una población estable. *Notomabuya frenata* es una especie típica de los dominios del Cerrado y Chaco, donde se presenta asociada a bosques y sabanas densas. También se sabe que se encuentra dentro del dominio del Bosque Atlántico, generalmente en los bordes del bosque (Vrcibradic et al. 2006). Puede adaptarse a viviendas humanas en asentamientos rurales y ciudades (C. Nogueira com. pers. 2014). Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia (ver Figura a continuación).

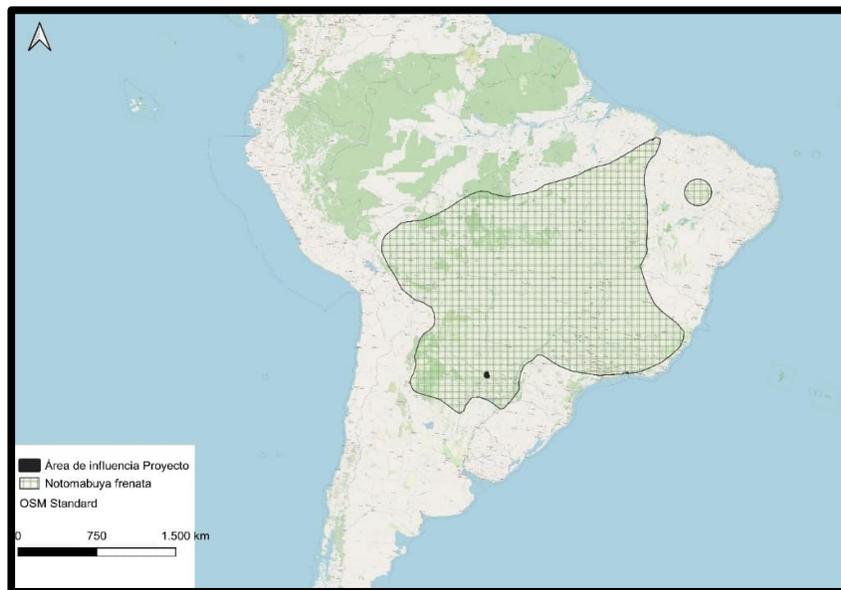


Figura 28. Mapa de distribución potencial de *Notomabuya frenata*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.5.2 *Bunocephalus doriae* (Pez)

Esta especie se encuentra en las cuencas de los ríos Paraguay-Paraná y Uruguay. No hay datos sobre el tamaño y la tendencia de la población de esta especie, pero parece no ser muy común (ICMBio 2018).

Habita en arroyos de aguas claras con fondos arenosos a fangosos, de hasta 2,5 m de profundidad, con un caudal de agua de hasta 50 cm/seg. Se supone que es un respirador de aire que durante el día se esconde entre los restos de plantas del fondo. Se alimenta principalmente de larvas de quironómidos y oligoquetos, además de larvas de varios insectos acuáticos (Froese y Pauly 2019). No se conocen amenazas que afecten actualmente a esta especie.

Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia (siguiente Figura).



Figura 29. Mapa de distribución potencial de *Bunocephalus doriae*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.5.3 *Serrasalmus marginatus* (Pez)

Esta especie se encuentra en las cuencas de los ríos Paraguay-Paraná y Uruguay. No hay datos sobre el tamaño y la tendencia de la población de esta especie, pero parece no ser muy común (ICMBio 2018).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia.

#### 5.2.5.4 *Triportheus paranensis* (Pez)

Se distribuye en la cuenca del río Paraná-Paraguay en Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay (Malabarba 2004, Froese y Pauly 2019, Fricke et al. 2020). No hay información sobre ningún parámetro poblacional.

La forma *Triportheus* es una adaptación para vivir cerca de la superficie del agua de ríos y lagos, donde encuentran la mayor parte de su alimento, como frutas, semillas, hojas, flores, otros materiales vegetales, invertebrados (insectos, arañas y similares) y ocasionalmente peces pequeños. Las semillas que comen a veces son trituradas,

pero también pueden pasar ilesas a través de los peces, lo que los convierte en potenciales dispersores de semillas (Goulding 1980). No existen amenazas para esta especie.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia (Figura siguiente).



Figura 30. Mapa de distribución potencial de *Triportheus paranensis*.

Fuente: UICN, lista roja de especies (2024)

#### 5.2.5.5 *Schinopsis balanza* (Planta)

Se distribuye en Argentina, Brasil y Paraguay. El quebracho es el árbol nacional de Argentina. La especie sigue siendo común en grandes áreas. La especie es un componente característico del Gran Chaco, especialmente en las llanuras húmedas orientales. Al parecer, la especie tarda 120 años en alcanzar la madurez.

Es una fuente de madera y, lo que es más importante, de tanino. El bosque de quebracho ha disminuido en un 65% en los últimos 80 años debido a la tala y la tala para la ganadería y la agricultura. La explotación actual no alcanza los niveles anteriores a 1954, pero la sobre selección de individuos aptos ha dado como resultado que grandes áreas de bosque (80.000 km<sup>2</sup> en la subregión seca del Chaco) estén dominadas por pequeños arbustos improductivos. Se cree que más de 40.000 km<sup>2</sup> de bosque han quedado totalmente degradados debido al sobrepastoreo del ganado.

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia.

#### 5.2.5.6 *Tabebuia nodosa* (Planta)

Esta especie está ampliamente distribuida en la región del Chaco en Bolivia, Paraguay, el norte de Argentina y el estado de Mato Grosso do Sul en Brasil (Gentry 1992, POWO 2019), en altitudes de hasta 1.300 m (Zuloaga et al. 2008). Su extensión de ocurrencia (EOO) se ha calculado como 1 400.000 km<sup>2</sup> y el área de ocupación (AOO) probablemente sea mayor que 2.000 km<sup>2</sup>.

Se desconoce el tamaño total de la población de esta especie debido a la falta de información disponible. Se ha descrito como frecuente pero no común en el chaco argentino (Giménez et al. 2011) y como común en partes del chaco seco paraguayo (Spichiger et al. 2005). Se sospecha que la población ha ido disminuyendo debido a la pérdida de hábitat.

Esta especie es un árbol pequeño que puede crecer hasta 8 m de altura, rara vez alcanza los 15 m, y es característico de la región del Chaco (Gentry 1992), siendo la especie dominante en los "labonales" del Paraguay, es decir, bosques inundados en depresiones de tierra, rico en arcilla (Mereles y Rodas 2014). Ha sido recolectada principalmente en las ecorregiones Chaco Húmedo y Chaco Seco (Dinerstein et al. 2017). Es polinizado por abejas de tamaño mediano (Gibbs y Bianchi 1999) y sus frutos se dispersan por el viento (Noir y Bravo 2014).

La principal amenaza para esta especie es la pérdida de hábitat debido a la ganadería a gran escala. Los bosques del Chaco tienen una de las tasas de deforestación más altas del mundo (Hansen et al. 2013), con una transformación de 15,8 millones de hectáreas del Chaco Seco original en tierras de cultivo o pastos (Vallejos et al. 2015). Paraguay tiene la tasa de deforestación más alta de la región (Vallejos et al. 2015), con una pérdida estimada de más del 27% de su bosque natural del Chaco entre 1987 y 2012, principalmente debido a la conversión a pastos (Baumann et al. 2017) y con alta fragmentación del bosque remanente (Mereles y Rodas 2014).

Se reporta para el Área de Influencia del Proyecto con una distribución amplia.

### 5.3 CONCLUSIONES DE LA DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO: CRITERIOS 1 Y 2: ESPECIES EN PELIGRO CRÍTICO (CR), EN PELIGRO (EN), AMENAZADAS (AM), VULNERABLES (VU), CASI AMENAZADAS (NT). ESPECIES ENDÉMICAS Y/O DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA

A partir de los análisis detallados en las secciones precedentes, la confrontación de estas listas potenciales con la presencia de las especies evaluadas en el Área de Influencia del Proyecto y los umbrales definidos en la sección de métodos; se procede a determinar cuáles son las especies que podrían desencadenar hábitat crítico (Criterios 1 y 2) para el Proyecto.

**De acuerdo con este análisis, el Proyecto en su Área de Influencia reporta siete (7) especies que podrían desencadenar hábitat crítico.**



Tabla 10. Síntesis de especies que potencialmente podrían desencadenar hábitat Crítico (Criterios 1 y 2) para el Área de Influencia del Proyecto PR-L1193.

Espece	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Espece Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Sylvilagus brasilienses</i>	EN	NO	Improbable	Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), ocupa el Centro de Endemismo de Pernambuco dentro de una estrecha franja a lo largo de la costa atlántica de Brasil en la parte norte del Bioma del Bosque Atlántico. Si bien esta reportada en la información disponible del MOPC, es muy probable que no se encuentre en el Área de Influencia del Proyecto.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	EN	NO	Muy probable	La especie experimenta una disminución de su población ya que está sujeta a la tala para obtener madera, se encuentra en localidades con otras maderas valiosas y se encuentra en un hábitat sujeto a conversión.	Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen: <ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN.</li> <li>≥0,1% del tamaño de la población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.</li> <li>El tamaño total de población global de una especie CR o EN.</li> </ul>
<i>Xanthopsar flavus</i>	EN	NO	Muy probable	En Paraguay, la población en las cuencas de Aguapey y Tacuary en Itapúa y Misiones se estima en alrededor de 1.500 aves, y la población total paraguaya en 2.000-3.000 individuos (Clay et al. 2003). Ha desaparecido de varios sitios históricos en los últimos años, pero también se ha encontrado en algunas áreas nuevas, incluidas Salto y Durazno (A. Azpiroz in litt. 2007, R. M. Fraga in litt. 2018).  Se sospecha una rápida disminución de la población mundial, ya que una serie de factores continúan amenazando a todas las subpoblaciones.	Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen: <ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN.</li> <li>≥0,1% del tamaño de la población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.</li> <li>El tamaño total de población global de una especie CR o EN.</li> </ul>
<i>Sporophila palustris</i>	EN	NO	Muy probable	La presión de captura y la pérdida de hábitat están reduciendo rápidamente la muy pequeña población de esta especie, y el hábitat de reproducción (y por lo tanto la	Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen:



<i>Especie</i>	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
				población) está fragmentado. En consecuencia, califica como En Peligro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN.</li> <li>≥0,1% del tamaño de la población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.</li> <li>El tamaño total de población global de una especie CR o EN.</li> </ul>
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	LC/ EN (SEAM 524/06)	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Maytenus ilicifolia</i>	LC/ EN (SEAM 524/06)	NO	Improbable	Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), es un árbol de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Alectrurus risora</i>	VU	NO	Muy probable	Se sospecha que la población de esta especie está disminuyendo rápidamente, en consonancia con las tasas de pérdida de hábitat dentro de su área de distribución.	Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen: <ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN.</li> <li>≥0,1% del tamaño de la población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.</li> <li>El tamaño total de población global de una especie CR o EN.</li> </ul>
<i>Laterallus xenopterus</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Sporophila cinnamomea</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Accipiter superciliosus</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.



<i>Especie</i>	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Botaurus pinnatus</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Cairina moschata</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Coscoroba coscoroba</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Gallinago undulata</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Geotrygon violacea</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Heliornis fulica</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Heteronetta atricapilla</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Cebus libidinosus</i>	VU	NO	Muy probable	Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto, con una distribución local muy restringida.	Para especies CR o EN, las áreas que regularmente tienen: <ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN.</li> </ul>



Espece	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Espece Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
					<ul style="list-style-type: none"> <li>≥0,1% del tamaño de la población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente.</li> <li>El tamaño total de población global de una especie CR o EN.</li> </ul>
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Gymnocalcium paraguayense</i>	VU	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	VU	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Butia paraguayensis</i>	VU	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Amazona aestiva</i>	NT	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Polystictus pectoralis</i>	NT	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	NT	NO	Muy probable	Se infiere que la población está disminuyendo debido a la destrucción continua del hábitat para la conversión agrícola.	Para las especies NT, se supondrá que cualquiera de los siguientes resultados elevaría a una especie NT a VU: <ul style="list-style-type: none"> <li>EOO se reduce a menos de 20,000 km<sup>2</sup>.</li> <li>AOO se reduce a menos de 2,000 km<sup>2</sup>.</li> <li>La población se reduce en un 30% más en 10 años o 3 generaciones.</li> <li>La población se reduce a menos de 10,000 individuos maduros.</li> <li>La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 10% o más en 100 años.</li> </ul>
<i>Alouatta caraya</i>	NT	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	NO	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.



<i>Especie</i>	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Hypostomus borellii</i>	NT	NO	Probable	Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto, con una distribución restringida.	Para las especies NT, se supondrá que cualquiera de los siguientes resultados elevaría a una especie NT a VU: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EOO se reduce a menos de 20,000 km2.</li> <li>• AOO se reduce a menos de 2,000 km2.</li> <li>• La población se reduce en un 30% más en 10 años o 3 generaciones.</li> <li>• La población se reduce a menos de 10,000 individuos maduros.</li> <li>• La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 10% o más en 100 años.</li> </ul>
<i>Notomabuya frenata</i>	LC	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Bunocephalus doriae</i>	LC	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Serrasalmus marginatus</i>	-	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Triportheus paranensis</i>	-	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Schinopsis balansae</i>	-	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.
<i>Tabebuia nodosa</i>	-	SI	Improbable	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	No aplica ninguno de los umbrales evaluados.

Fuente: RINA, 2024.

#### 5.4 CRITERIO 3: ESPECIES MIGRATORIAS Y/O CONGREGANTES

De acuerdo con las fuentes de información descritas en la sección de métodos, se analizaron 138 especies migratorias reportadas para el Área de Influencia del Proyecto (**Apéndice 10 – Anexo 3**). De todas las especies evaluadas, **y de acuerdo con los umbrales propuestos, NO se registró ninguna especie migratoria que determine hábitat crítico bajo este criterio.**

#### 5.5 CRITERIOS 4 Y 6: ECOSISTEMAS ALTAMENTE AMENAZADOS, PRESENCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS LEGALMENTE DECLARADAS

Se logró identificar que, en el Área de Influencia del Proyecto, existen (b)- Otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente:

1. **Áreas protegidas del orden nacional, regional o local:** RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.
2. **Humedales naturales protegidos:** al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Los humedales son considerados como los ecosistemas más valiosos para la vida humana, ya que purifican el agua, alimentan a los ríos y lagos, reducen los impactos adversos del cambio climático, controlan inundaciones, proveen recursos alimenticios, permiten la buena navegabilidad de las hidro vías y otros numerosos beneficios. Por su papel tan relevante, los humedales que son considerados de importancia global están protegidos por la Convención Internacional Ramsar. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley Nº 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “*Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio*”. (Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015)

#### 5.6 CRITERIO 5: PROCESOS EVOLUTIVOS CLAVE

Considerando que los procesos evolutivos suelen estar fuertemente influenciados por los atributos estructurales de una región, como su topografía, geología, suelo y clima durante un período de tiempo. La Nota de Orientación 6 de la IFC sugiere que este criterio está definido por: **“las características físicas de un paisaje que podrían estar asociadas con procesos evolutivos particulares; y/o subpoblaciones de especies que son filogenética o morfogenéticamente distintas y que pueden ser de especial preocupación para la conservación dada su distinta historia evolutiva”.**

Esta evaluación de hábitat crítico, para el Área de Influencia del Proyecto, permitió establecer que el Proyecto cumple con los requisitos de Procesos Evolutivos Clave, al contar con:

- 1 Una variedad de ecosistemas con diferentes niveles de complejidad (humedales y bosques de galería y/o ripario).
- 2 Una abundante red hídrica que atraviesa en múltiples puntos el Proyecto.

## 5.7 OBJETOS FOCALES DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN EL HÁBITAT CRÍTICO DEL PROYECTO PR-L1193

Los objetos de conservación pueden dividirse en objetos de filtro grueso, generalmente ecosistemas, y objetos de filtro fino, generalmente especies. Para el presente Plan de Acción de Biodiversidad se identificaron dos elementos de filtro grueso, la RRML-Ypacaraí, y los humedales naturales al interior de la RRML-Ypacaraí, así como siete (7) objetos de filtro fino, conformados por siete (7) especies amenazadas globalmente y presentes en el sitio de desarrollo del proyecto. Los objetos de conservación de biodiversidad priorizados para el área de ejecución del proyecto fueron los siguientes:

### 2. Filtro grueso:

1. Áreas protegidas del orden nacional, regional o local: RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.
2. Humedales naturales protegidos: al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “*Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio*”.( Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015).

### 3. Filtro fino:

1. *Alectrurus risora* (Ave),
2. *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave),
3. *Cebus libidinosus* (Primate), y
4. *Hypostomus borellii* (Pez).
5. *Cedrela balansae* (Planta)
6. *Xanthopsar flavus* (Ave)
7. *Sporophila palustris* (Ave)

## 5.8 DELIMITACIÓN PRELIMINAR DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN (AVC) DENTRO DEL HÁBITAT CRÍTICO. PROYECTO PR-L1193

La delimitación y mapeo preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) dentro del hábitat crítico del Proyecto se fundamentó en los criterios establecidos en la NDAS 6, que tratan sobre la importancia de mantener las funciones ecológicas centrales de los hábitats, incluidos los bosques y la biodiversidad que estos sustentan.

Esta delimitación preliminar se fundamentó en los tipos de hábitats posiblemente afectados por las obras del Proyecto y la consideración de los riesgos potenciales e impactos en la función ecológica de los hábitats. De acuerdo a la NDAS 6 se entienden como hábitats críticos a las áreas con alto valor de biodiversidad, tales como (i) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas; (ii) hábitats de importancia significativa para la supervivencia de especies endémicas o especies distribución restringida; (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones significativas a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados, (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave; y/o (vi) áreas legalmente protegidas o internacionalmente reconocidas

como de alto valor para la biodiversidad (incluyendo áreas clave para la biodiversidad o KBAs). Con base a la información recabada tanto de fuentes primarias como secundarias y datos de investigación de campo realizados con anterioridad, en el área se han identificado una serie de hábitats críticos preliminares fundamentados en los criterios i, ii, iv, v y vi de la NDAS 6.

Las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) preliminarmente identificadas, comprenden todas las áreas de posible importancia para la biodiversidad que pudieran verse afectadas por el proyecto, ya sea que estén o no protegidas por leyes nacionales.

En este contexto los hábitats críticos identificados y delimitados preliminarmente, se basaron en estos criterios:

1. Hábitats naturales con presencia de especies de flora y fauna amenazada globalmente de acuerdo con la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2024) y con alta riqueza de especies, con base a datos históricos, distribuciones conocidas de especies amenazadas, la información preliminar disponible para el Proyecto, y la información verificada en campo (RINA, 2024).
2. Hábitats naturales y/o modificados declarados legalmente como áreas protegidas e incluidas dentro del Sistema Paraguayo de Áreas protegidas.

Con base a esto se identificaron ocho (8) áreas de Alto Valor para la Conservación de biodiversidad. De acuerdo con la NDAS 6, se entienden como hábitats modificados a las áreas que pueden contener una gran proporción de especies vegetales o animales no autóctonas, o donde la actividad humana haya modificado sustancialmente las funciones ecológicas primarias y la composición de especies de la zona. Por aparte, la NDAS 6 define como hábitats naturales a las áreas compuestas por un conjunto viable de especies vegetales o animales, en su mayoría autóctonas, o donde la actividad humana no ha producido ninguna modificación sustancial de las funciones ecológicas primarias ni de la composición de las especies del área, o la provisión de servicios ecosistémicos.

Estas áreas preliminarmente definidas, y las especies detonantes de dichos hábitats críticos, naturales o modificados de alto valor para biodiversidad, se describen a continuación (**Tabla 11, Figura 31**).

1. .

Tabla 11. Identificación y justificación preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación para el hábitat crítico. Proyecto PR-L1193.

AVC	Area en hectáreas	Porcentaje (%)	Tipo de cobertura	Especies de hábitat crítico potencialmente asociadas	Localización
AVC1	221.20	0.35	1.Bosques de cañada o galería. 2.Humedales y formaciones acuáticas.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hypostomus borellii</i> (Pez). <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a la localización de la PTAR. <b>Figura 32.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramo de líneas de Impulsión. 2.- Una estación de Bombeo. 3.- Emisario de descarga. 4.- Area de influencia de la PTAR.
AVC2	170.11	0.27	1.Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hypostomus borellii</i> (Pez). <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a Capiatá. <b>Figura 33.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión. 2.- Dos estaciones de Bombeo.
AVC3	79.73	0.12	1.Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hypostomus borellii</i> (Pez). <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a Capiatá. <b>Figura 34.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión.

AVC	Area en hectáreas	Porcentaje (%)	Tipo de cobertura	Especies de hábitat crítico potencialmente asociadas	Localización
AVC4	65.96	0.10	1. Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hypostomus borellii</i> (Pez). <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a Capiatá. <b>Figura 35.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión.
AVC5	129.72	0.20	1. Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a Itaguá. <b>Figura 36.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión.
AVC6	64.61	0.10	1. Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Cercano a Itaguá. <b>Figura 37.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión. 2.- Una estación de Bombeo. 3.- Colectores de aguas residuales de Itaguá
AVC7	4,012.27	6.26	1. Humedales y formaciones acuáticas. 2. Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares. 3. Bosques de cañada o galería.	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hypostomus borellii</i> (Pez).	Al interior de la RRML-Ypacaraí a Itaguá. <b>Figura 38.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión. 2.- Dos estaciones de Bombeo en Areguá. 3.- Colectores de aguas residuales de Areguá. 4.- Área de Influencia de la PTAR. 5.- Área de Influencia del Emisario de descarga.



AVC	Area en hectáreas	Porcentaje (%)	Tipo de cobertura	Especies de hábitat crítico potencialmente asociadas	Localización
				<i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	6.- Estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí. 7.- Control de descarga al Río Salado.
<b>AVC8</b>	5,903.04	9.21	1. Humedales y formaciones acuáticas. 2. Lago Ypacaraí. 3. Bosques, arbustales y pastizales naturales	<i>Alectrurus risora</i> (Ave), <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave), <i>Cebus libidinosus</i> (Primate), y <i>Hyostomus borellii</i> (Pez). <i>Cedrela balansae</i> (Planta) <i>Xanthopsar flavus</i> (Ave) <i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Al interior de la RRML-Ypacaraí a Itaguá. <b>Figura 39.</b>  Se prevé la construcción de: 1.- Tramos de Líneas de Impulsión. 2.- Dos estaciones de Bombeo en Areguá. 3.- Refacción de la estación de bombeo de San Bernardino. 3.-Colectores de aguas residuales de Areguá. 4.- Estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí. 5.- Control de descarga al Río Salado.
<b>Total</b>	<b>10,646.64</b>	<b>16.61</b>			

Fuente: RINA, 2024.

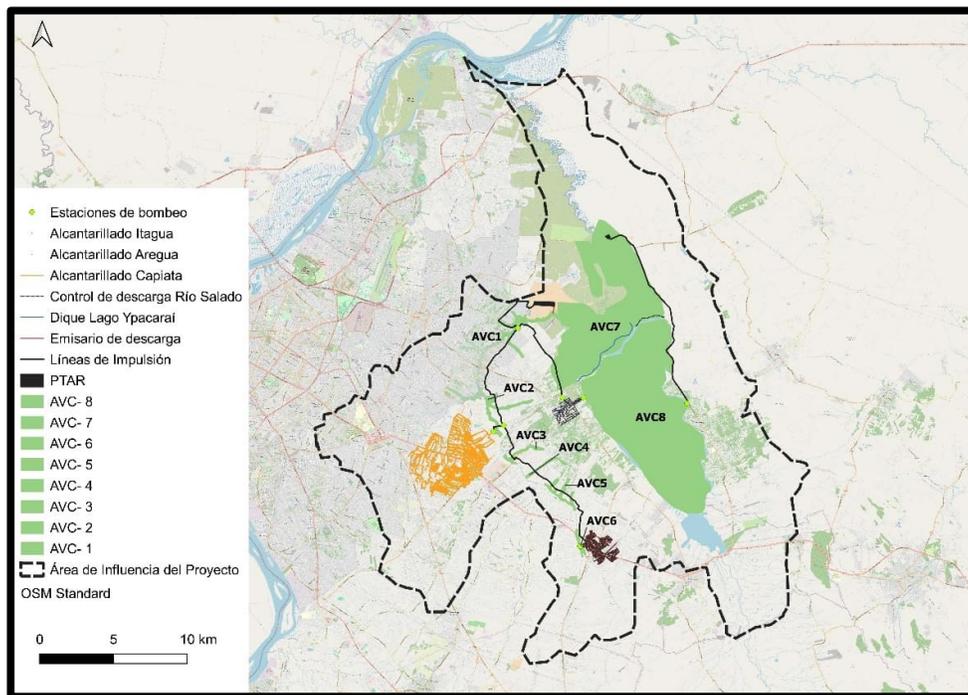


Figura 31. Identificación preliminar de las áreas de Alto Valor de Conservación para el hábitat crítico. Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

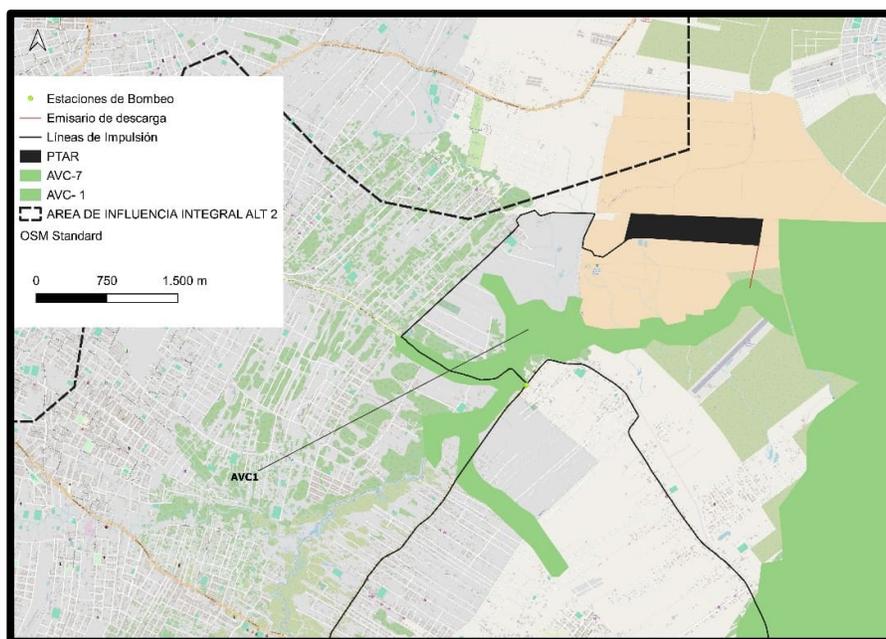


Figura 32. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 1 (AVC- 1). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

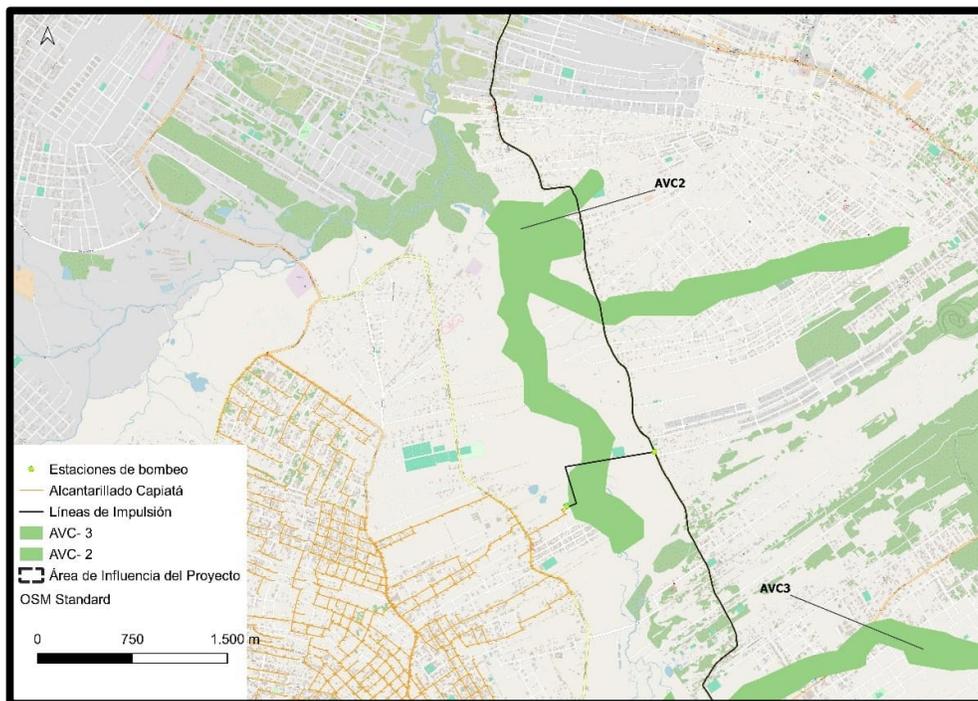


Figura 33. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 2 (AVC- 2). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

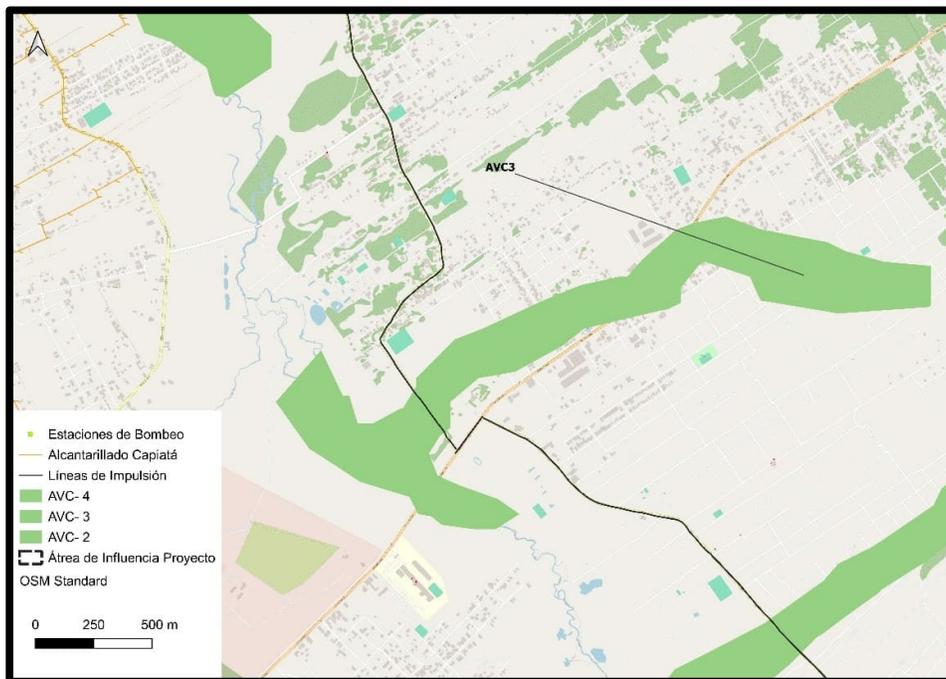


Figura 34. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 3 (AVC- 3). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

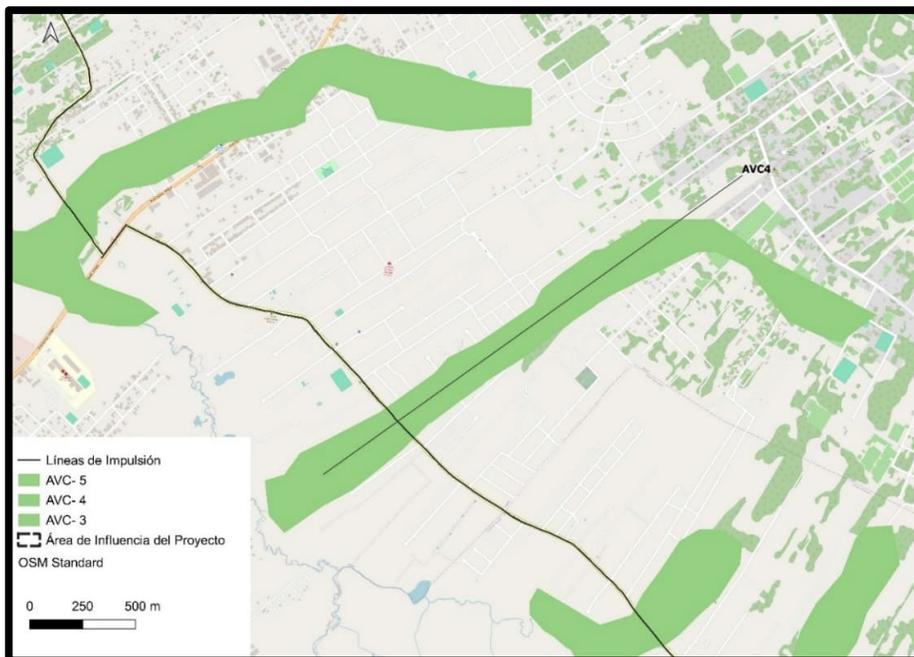


Figura 35. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 4 (AVC- 4). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

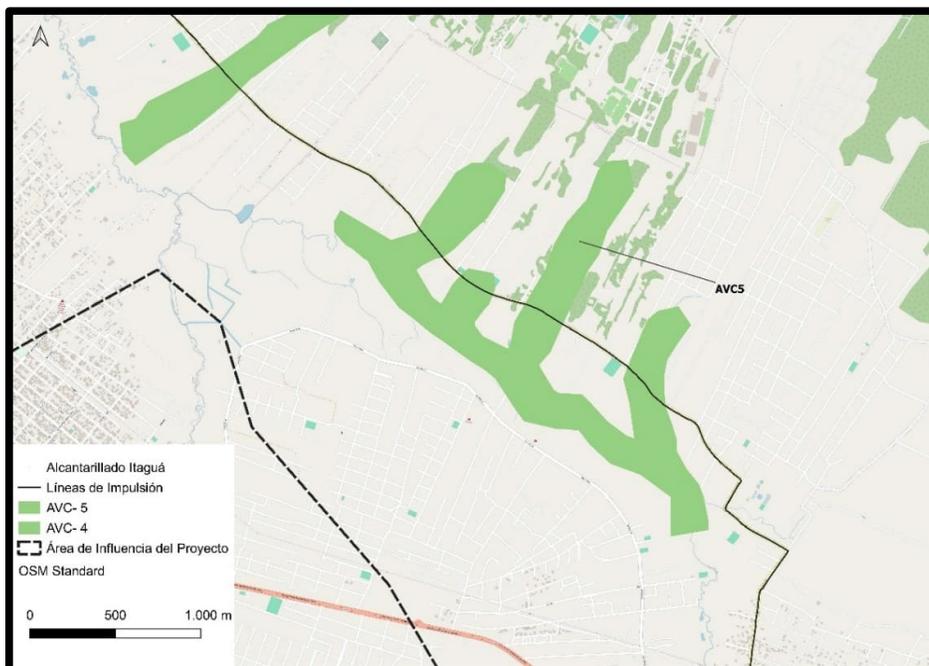


Figura 36. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 5 (AVC- 5). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

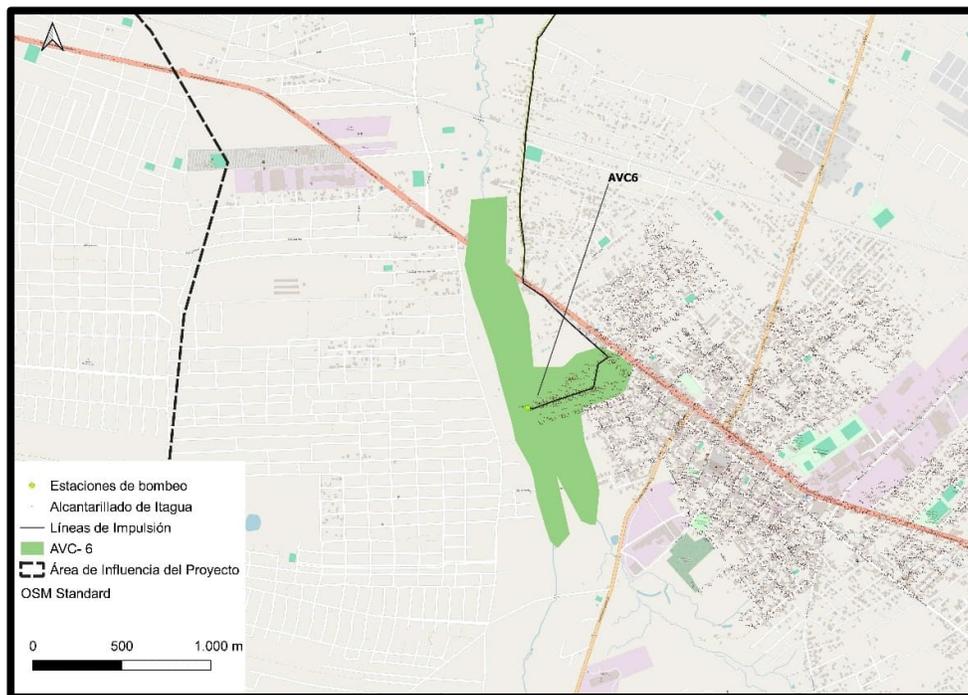


Figura 37. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 6 (AVC- 6). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

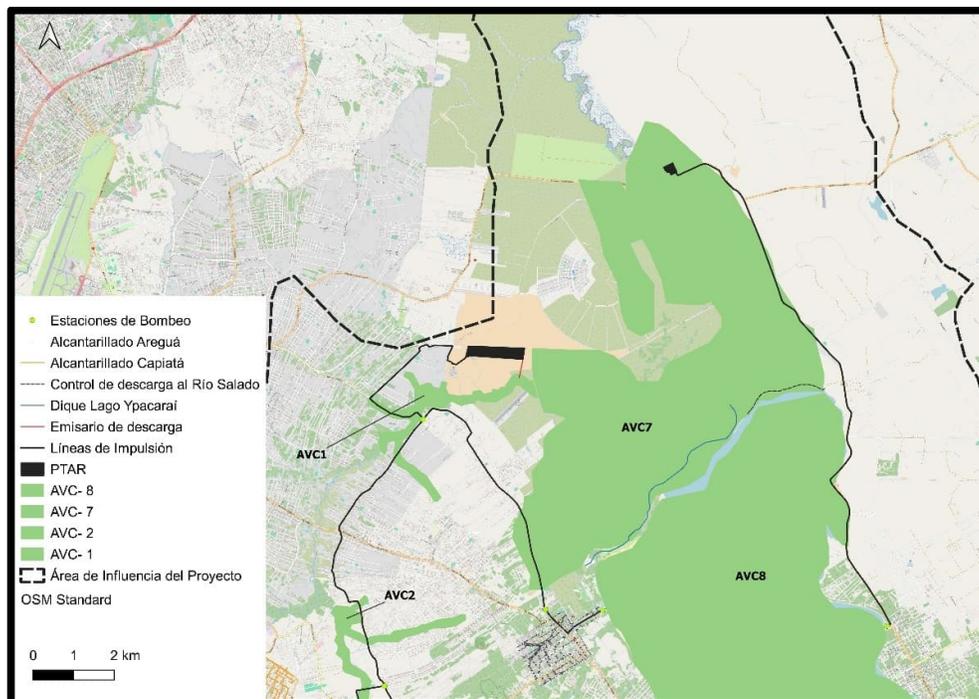


Figura 38. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 7 (AVC- 7). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

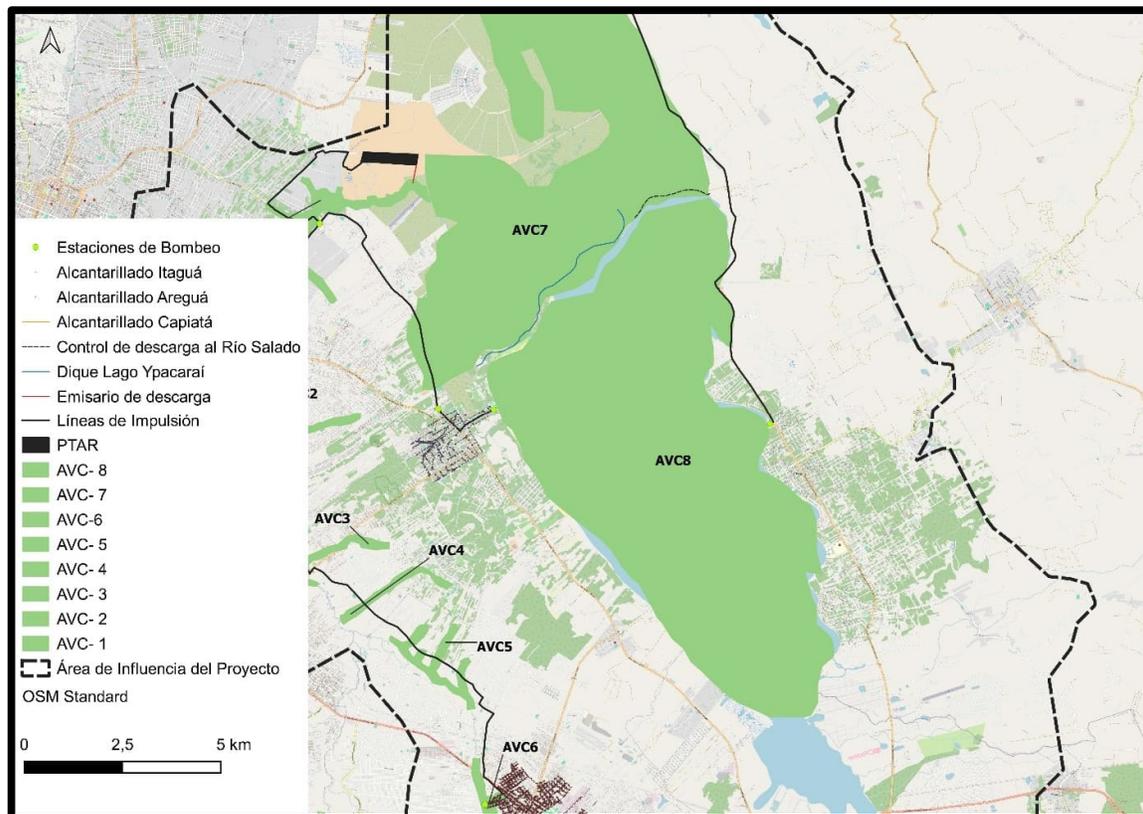


Figura 39. Identificación preliminar del Alto Valor de Conservación 8 (AVC- 8). Proyecto PR-L1193.

Fuente: RINA, 2024.

## 5.9 IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL ALINEAMIENTO DEL PROYECTO CON LA NDAS 6 DEL BID

Este análisis concluye que el Proyecto será desarrollado en un área que contiene hábitat natural y hábitat crítico, confirmado para la RRML- Ypacaraí, sus humedales y formaciones vegetales protegidas, y por la presencia de especies potencialmente críticas.

Las especies potencialmente críticas requieren más investigación para determinar el estado de sus poblaciones en el área del Proyecto. De acuerdo con la NDAS 6, en casos donde se requiere más información, se recomienda consultar con expertos y de ser necesario, realizar levantamientos de información primaria adicionales, y enfocados estas especies. Además de la actualización de información para las especies identificadas, el Proyecto debe asegurar el mapeo de las unidades de vegetación y actualizarlas con imágenes satelitales recientes.

Es fundamental adelantar consultas con las partes interesadas para el PAB. En línea con el PPPI del proyecto, los actores clave para el PAB que se deben consultar son:

1. Dirección Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí (DINALAYPA) - MOPC
2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
3. Secretaría de Ambiente (SEAM) - MADES
4. Consejo de aguas en la Cuenca del Lago Ypacaraí - MADES
5. Dirección de Áreas Silvestres Protegidas - MADES

6. Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad - MADES
7. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre - MADES
8. Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA)
9. Municipios de Capiatá, Itauguá, Luque, Areguá y San Bernardino (autoridades municipales y departamentales en particular áreas de ambiente)
10. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) – Universidad Nacional de Asunción (UNA)
11. ONGs: cooperaciones, asociaciones relacionadas con el lago o con temas sociales claves para el proyecto: Fundación Lago Ypacaraí, ONGAlter Vida, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Fundación Bienal Asunción, Centro Cultural del Lago

Una vez que las consultas y el trabajo de campo se haya realizado, se deben mapear y diferenciar los hábitats críticos de los hábitats naturales y modificados. Es importante determinar el estatus del Pez (*Hypostomus borellii*) y del primate (*Cebus libidinosus*) en el área del proyecto, ya que tienen una distribución sumamente restringida, son raras, y dado que la información disponible de la población no permite una evaluación detallada, será importante consultar con expertos relevantes. Un estudio actualizado de estas especies podría confirmarlas o descartarlas como valores críticos, por lo que se recomienda una revisión de expertos.

Las áreas definitivas designadas como de hábitat natural deben cumplir con los requisitos para hábitats naturales descrito en el NDAS 6. De acuerdo con la NDAS 6, el proyecto no modificará ni deteriorará de manera sustancial los hábitats naturales, a menos que se demostrase lo siguiente:

1. No existen alternativas viables dentro de la región para que el proyecto sea construido y operado en hábitat modificado.
2. El Proyecto ha cumplido con un análisis de alternativas.
3. Se debe realizar consulta con las partes interesadas.
4. El Proyecto se encuentra en el proceso de llevar a cabo consultas con expertos y partes interesadas y este PAB será actualizado con los resultados de dichas consultas.
5. Se minimizan y mitigan impactos al hábitat natural mediante la adherencia a la jerarquía de mitigación.
6. El Proyecto aplica la jerarquía de mitigación (descrita en este documento).

Al identificarse Hábitat Crítico, los requisitos para hábitat natural aplican, adicionalmente los siguientes requisitos aplican:

1. El proyecto ha cumplido todo debido proceso exigido en virtud del derecho nacional o internacional para obtener su aprobación en zonas de hábitat crítico o en sus inmediaciones.
2. El Proyecto cuenta con los permisos y autorizaciones necesarias.
3. El Proyecto no generará impactos adversos cuantificables sobre valores de biodiversidad críticos ni sobre los procesos ecológicos que sustentan a dichos valores de biodiversidad.
4. El Proyecto está aplicando la jerarquía de mitigación adecuadamente y no se anticipa impactos adversos cuantificables.
5. Se actualizará este PAB con la opinión de expertos sobre los impactos, medidas de mitigación recomendadas y las actividades de compensación.
6. El proyecto no generará una reducción neta en la población mundial o nacional/regional de ninguna especie de categoría En Peligro (EN) o En Peligro Crítico (CR) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, durante un período razonable<sup>1</sup>.
7. El Proyecto no generara una reducción neta en la población mundial o nacional/regional de ninguna especie en categoría de amenaza.

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> El plazo en el que los prestatarios deberán demostrar que “no habrá reducción neta” de especies amenazadas o críticamente amenazadas se determinará evaluando cada caso en consulta con expertos externos.

- 
8. Se demostrará un aumento neto neta para los valores de biodiversidad críticos, mediante la implementación de compensación ambiental y/o actividades adicionales de conservación.
  9. Este PAB contiene lineamientos y una estrategia para lograr un aumento neto mediante actividades adicionales de conservación.
  10. En el programa de gestión del Proyecto se incorporará un programa sólido de seguimiento y evaluación de la biodiversidad, adecuadamente diseñado y de largo plazo.
  11. El programa de gestión contará con un Programa de Monitoreo y Evaluación.
  12. Se requiere un Plan de Acción de Biodiversidad que describa la estrategia de gestión a implementar para lograr Ganancia Neta para hábitats críticos, y la no pérdida neta para hábitats naturales.
  13. El Proyecto cuenta con un Plan de Acción de Biodiversidad Preliminar que será actualizado en una siguiente fase.

## 6 PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD (PAB) DEL PROYECTO PR-L1193

De acuerdo con la nota de orientación 91 de la NDAS6: "Se requiere un plan de acción para la biodiversidad (PAB) para los proyectos ubicados en hábitats críticos; también está recomendado para los proyectos de alto riesgo en hábitats naturales". Este PAB incorpora los resultados del EIAS (RINA, 2024), así como el Análisis de Hábitat Crítico (RINA, 2024).

En este PAB se presentan los lineamientos generales y preliminares que servirán de base para que se elaboren e implementen los planes y programas detallados que darán cumplimiento a las metas aquí propuestas. El PAB es un documento vivo, que debe ser actualizado y complementado a lo largo del desarrollo del Proyecto, con la participación de los actores de interés y expertos en cada uno de los receptores de biodiversidad. Sin embargo, es importante destacar que se requiere su complemento, antes de iniciar la fase de construcción del Proyecto, una vez se cuente con los diseños detallados y definitivos de las obras y actividades

Entre las medidas propuestas en este plan de Acción se recogen las medidas de evitación, de mitigación, compensación y restauración que ya están contempladas por el EIAS (RINA, 2024), así como medidas adicionales que permitan asegurar la No Pérdida Neta y la Ganancia Neta. Además, se sugiere la participación en acciones de conservación regionales orientados a los hábitats críticos, entre ellos el fortalecimiento (desde este Proyecto) al Plan de Manejo para la RRML-Ypacaraí.

Este PAB está acompañado por el Programa de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad (PMEB) preliminar, un programa a largo plazo que permitirá evaluar el estado de los valores de biodiversidad durante el desarrollo del Proyecto, y así poder identificar la necesidad de aplicar medidas adicionales orientadas a la No Pérdida Neta y la Ganancia Neta.

### 6.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD

El PAB contiene los siguientes elementos:

1. Marco legal relativo a biodiversidad del hábitat crítico del Proyecto.
2. Resumen de los impactos residuales del Proyecto en Hábitat Natural y Hábitat Crítico.
3. Descripción de la aplicación de la jerarquía de mitigación.
4. Explicación de la estrategia de mitigación del Proyecto para alcanzar la No Pérdida Neta y la Ganancia Neta, incluyendo alternativas posibles.
5. Acciones adicionales de conservación a ser implementadas para promover y mejorar los objetivos de conservación de las áreas afectadas por el Proyecto.
6. Una descripción de las medidas de monitoreo de la biodiversidad que formarán parte del Plan de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad.
7. Identificación de los roles y responsabilidades para alcanzar las acciones establecidas en el PAB.
8. Identificación de actores relevantes para el desarrollo del presente PAB.

### 6.2 MARCO LEGAL RELATIVO A BIODIVERSIDAD DEL HÁBITAT CRÍTICO DEL PROYECTO

El presente PAB para el Proyecto PR-L1193 se encuentra enmarcado dentro de diferentes instrumentos legales que soportan, permiten y avalan las acciones planteadas en el mismo. Las principales fuentes normativas que constituyen este marco legal de soporte son las siguientes:

#### 6.2.1 Normativa del Gobierno del Paraguay

1. **Constitución de la República de Paraguay:**
  - a. Artículo 7: Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.
  - b. Artículo 8: Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.
  - c. Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.
  - d. El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo el daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.
2. **Ley N° 1561/00:** Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.
3. **Ley N° 5211/14** - Amplía el art. 20 inc. c) de la Ley N° 1561/00.
4. **Ley N° 3679/09:** Modifica el artículo 8 de la Ley N° 1561/00.
5. **Ley N° 6123/18:** Eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
6. **Ley N° 294/93:** Evaluación de Impacto Ambiental. Declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental y lo define como el estudio científico que permite identificar, prever y estimar impactos ambientales (toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas), en toda obra o actividad proyectada o en ejecución. Toda evaluación será presentada por los responsables ante la autoridad administrativa junto con el proyecto o actividad.
7. **Ley N° 345/94:** Modifica el artículo 5 de la Ley N° 294/93. Modifica el artículo 5° de la Ley N° 294, disponiendo que toda Evaluación de Impacto Ambiental y sus relatorías será presentados por su o sus responsables ante la autoridad administrativa junto con el proyecto de obra.
8. **Decreto N° 453/13:** Reglamenta la Ley N° 294/93 y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96.
9. **Ley N° 369/72:** Crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental Senasa
10. **Decreto N° 2436/19:** Se crea el Sistema de Información Ambiental SIAM y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
11. **Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)/96:** Adopta el Plan de Acción para Combatir la Desertificación. El objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación; la prevención o reducción de la degradación de tierras y recuperación de tierras desertificadas.
12. **Ley N° 352/94:** Fija normas generales por las cuales se regulará el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas del país, para lo cual contará con un Plan Estratégico.
13. **Ley N° 6422/19:** Modifica los artículos 41, 42, 43, 44 y 45 de la Ley N° 352/94.
14. **Ley N° 5256/14:** Declara Área Silvestre Protegida de Dominio Público y privado con la categoría de manejo, reserva de recursos manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales adyacentes.
15. **Convenio de Ramsar/75:** Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

16. **Convenio sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro) /94:** Establece los objetivos siendo estos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.
17. **Ley N° 758/79:** Aprueba y ratifica la Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América.
18. **Ley N° 583/73:** Aprueba y ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
19. **Ley N° 2524/04:** Prohíbe en la región oriental las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.
20. **Ley N° 3139/07:** Modifica la Ley N° 2524.
21. **Ley N° 5045/13:** Modifica la Ley N° 2524.
22. **Ley N° 3663/08:** Modifica la Ley N° 2524.
23. **Ley N° 422/73:** Ley Forestal Nacional. Declara la protección y conservación de los Recursos Forestales Nacionales.
24. **Decreto N° 11.681/75:** Reglamenta la Ley N° 422/73.
25. **Ley N° 3464/08:** Deroga parcialmente la Ley N° 422/73. Crea el Instituto Forestal Nacional (“INFONA”).
26. **Ley N° 3788/10:** Crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Deroga parcialmente la Ley N° 422/73.
27. **Ley N° 536/95:** Fomento a la forestación y reforestación.
28. **Decreto N° 9425/95:** Reglamenta la Ley N° 536/95.
29. **Ley N° 5256:** Declara como área silvestre protegida de dominio público y privado con la categoría de manejo reserva de recursos manejados al Lago Ypacaraí y el sistema de humedales adyacentes
30. **Ley N° 1.314/98:** Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.
31. **Ley N° 6390/20:** Regula la emisión de ruidos.
32. **Decreto N° 5686:** Declara reserva para parque nacional el área comprendida con el lago Ypacaraí y ecosistemas adyacentes.
33. **Resolución N° 675/22:** Se modifica, amplía y actualiza el plan de manejo de la reserva de recursos manejados del lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes del 2018-2028 de la Resolución SEAM N° 159/2018 del 16 de Marzo de 2018.
34. **Resolución N°333/21:** Se crea el Registro Nacional del Cuerpo Nacional de Guardaparques de Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado en el marco de la Ley N° 352/1994.

### 6.2.2 Requerimientos del BID

Además de cumplir con la legislación nacional, el Proyecto tiene como meta alinearse con la NDAS 6 Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos del BID. Los objetivos de la NDAS son: i) proteger y conservar la diversidad biológica; ii) Mantener las funciones ecosistémicas para asegurar los beneficios

derivados de los servicios ecosistémicos; y iii) fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales vivos mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de conservación y las prioridades de desarrollo.

Un requisito fundamental NDAS 6 es la aplicación de la jerarquía de mitigación en los proyectos, que incluye la adopción de las siguientes medidas:

1. **Evitación / prevención:** Medidas adoptadas para modificar el diseño espacial o temporal de un proyecto con el fin de proteger las características de biodiversidad de los impactos; por ejemplo, las medidas adoptadas para situar los proyectos afuera y lejos de áreas o receptores sensibles, y/o programar actividades en momentos en que no afectarán a los receptores sensibles.
2. **Minimización / mitigación:** Medidas adoptadas para reducir los impactos sobre la biodiversidad que no puedan evitarse optimizando las fases de diseño, construcción y operación de los proyectos, minimizando la huella del proyecto y aplicando medidas de mitigación para reducir las fuentes de impacto.
3. **Restauración:** Medidas adoptadas para reemplazar o revertir la degradación de los ecosistemas en que el proyecto tiene un impacto, incluidas las medidas para remediar, restablecer, rehabilitar, regenerar, replantar o mejorar de alguna otra manera los impactos del proyecto que no se pueden evitar o que pueden ser minimizados.
4. **Compensación:** Un conjunto de medidas que generan resultados de conservación cuantificables, diseñados para compensar por los impactos residuales en la biodiversidad debidos a actividades de un proyecto existente o nuevo y que permanecen después de haber implementado medidas de evitación, minimización y restauración, de modo que no se produzca una pérdida neta de valores de hábitats naturales y un aumento neto de valores de hábitats críticos.

De encontrarse un Proyecto ubicado en hábitats críticos, se requiere la elaboración un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). El plan de acción de biodiversidad debe incluir un resumen de la descripción del proyecto, una línea de base de la biodiversidad, una evaluación del hábitat crítico, una evaluación del impacto en la biodiversidad y la justificación para la selección de la mitigación propuesta. Además, se debe demostrar claramente el cálculo de los aumentos netos. Aún más importante, el PAB debe incluir acciones ejecutables con plazos determinados y con asignaciones presupuestarias adecuadas para la vida del PAB.

El presente PAB resume y describe la estrategia que adoptará el Proyecto para aplicar la jerarquía de mitigación y lograr una pérdida no neta de hábitat natural y un aumento neto de biodiversidad para los valores de hábitat crítico del Proyecto.

### 6.3 IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD, HÁBITAT CRÍTICO Y ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

Es fundamental el realizar un análisis de impactos de los objetos focales de conservación de biodiversidad en el área del proyecto. Para eso se identificaron las amenazas directas que influyen sobre los objetos de conservación definidos. Los impactos directos son principalmente actividades humanas que tienen influencia inmediata sobre los elementos de conservación (se definió una franja de 200 metros a los alrededores de cada estructura del Proyecto, como área de influencia directa).

Tabla 12. Impactos sobre la biodiversidad identificados en el proyecto PR- L1193.

Etapa del Proyecto	Actividades del Proyecto	Impactos sobre la Biodiversidad
<b>Fase de Construcción y cierre de frentes de construcción.</b>	1. <b>Construcción de la PTAR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo y Disposición de Espacios Abiertos.</li> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción de la PTAR.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> </ul>	<b>Impactos directos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.</li> <li>2. Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.</li> <li>3. Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.</li> <li>4. Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción.</li> <li>5. Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva</li> </ol>

Etapa del Proyecto	Actividades del Proyecto	Impactos sobre la Biodiversidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción de la PTAR.</li> </ul> <p>2. <b><u>Construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo y Disposición de Espacios Abiertos.</li> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción de las líneas de impulsión y los colectores.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo.</li> </ul> <p>3. <b><u>Construcción del Emisario de descarga:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción del Emisario.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo.</li> </ul> <p>4. <b><u>Construcción de Estaciones de Bombeo:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo.</li> </ul> <p>5. <b><u>Construcción de la estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo y Disposición de Espacios Abiertos.</li> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles, vegetación de humedal.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo.</li> </ul> <p>6. <b><u>Construcción del Control de descarga al Río Salado:</u></b></p>	<p>de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción.</p> <p>6. Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.</p> <p>7. Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.</p> <p><b><u>Impactos indirectos:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción.</li> <li>2. Mayor accesibilidad a hábitats naturales remanentes.</li> </ol>

Etapa del Proyecto	Actividades del Proyecto	Impactos sobre la Biodiversidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo y Disposición de Espacios Abiertos.</li> <li>• Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos.</li> <li>• Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles, vegetación de humedal.</li> <li>• Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares.</li> <li>• Obras de construcción.</li> <li>• Áreas de Acopio Temporales.</li> <li>• Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo.</li> </ul>	
<p><b>Fase de Operación del Proyecto.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operación y mantenimiento del Proyecto.</li> <li>2. Manejo de desechos, residuos y sustancias peligrosas, durante la Operación del Proyecto.</li> </ol>	<p><b>Impactos directos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afectación de biodiversidad (Flora y Fauna) durante la operación del Proyecto.</li> <li>2. Afectación de los recursos hídricos, durante la operación del Proyecto.</li> <li>3. Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación.</li> <li>4. Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico.</li> <li>5. Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la operación del Proyecto.</li> </ol> <p><b>Impactos indirectos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción.</li> <li>2. Mayor accesibilidad a hábitats naturales remanentes.</li> <li>3. Disrupción de flujos genéticos.</li> <li>4. Extinciones locales</li> </ol>

Fuente: RINA, 2024.

## 6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS HÁBITATS CRÍTICOS DEL PROYECTO

Los impactos del Proyecto fueron evaluados y analizados en el EIAS del Proyecto - Sección 5 (RINA, 2024). A continuación se resume la evaluación de los Impactos sobre los objetos focales de biodiversidad identificados en el Proyecto PR-L1193.



Tabla 13. Impactos sobre los objetos focales de biodiversidad identificados en el proyecto PR-L1193. Fase de Construcción.

Actividad Impacto	<i>Alectrurus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthops ar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
<b>1. Construcción de la PTAR</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Alta	Alta	Alta
<b>2. Construcción de Líneas de Impulsión y colectores de aguas residuales</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja



Actividad Impacto	<i>Alectrurus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthops ar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidrobiota, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
<b>3. Construcción del Emisario de descarga</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Media	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Media	Media
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad,	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja



Actividad Impacto	<i>Alectrurus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthops ar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
durante la construcción.										
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidrobiota, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
<b>4. Construcción de Estaciones de Bombeo</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidrobiota, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja



Actividad Impacto	<i>Alectrurus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthopar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>5. Construcción de la estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidrobiota, durante la construcción.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria),	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media



Actividad Impacto	<i>Alectrurus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthops ar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
durante la construcción.										
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Media	Media	Media	Alta	Media	Media	Media	Alta	Media	Alta
<b>6. Construcción del control de descargar al Río Salado</b>										
Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción.	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Media	Media	Media	Alta	Media	Media	Media	Alta	Media	Alta

Fuente: RINA, 2024.



Tabla 14. Impactos sobre los objetos focales de biodiversidad identificados en el proyecto PR-L1193. Fase de Operación.

Actividad Impacto	<i>Alecturus risora</i> (Ave)	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> (Ave)	<i>Cebus libidinosus</i> (Primate)	<i>Hypostomus borellii</i> (Pez)	<i>Cedrela balansae</i> (Planta)	<i>Xanthops ar flavus</i> (Ave)	<i>Sporophila palustris</i> (Ave)	Humedales Protegidos (RRML-Ypacaraí)	RRML-Ypacaraí	Calificación total de impactos
Pérdida de biodiversidad (Flora y Fauna).	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Alta (+)	Alta (+)
Afectación de la calidad de los recursos hídricos,	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Alta (+)	Alta (+)
Contaminación del aire y suelo	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación.	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Alta (+)	Alta (+)
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria).	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Alta (+)	Alta (+)
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Baja	Baja	Baja	Alta (+)	Alta (+)	Alta (+)

Fuente: RINA, 2024.

**La evaluación de impactos, en la fase de construcción**, muestra que los impactos generados por el proyecto que son más relevantes para los objetos focales de conservación son la fragmentación del hábitat, y las pérdidas locales de Fauna y Flora, para los diferentes componentes del Proyecto. Como impactos indirectos del proyecto, relacionados con estos impactos directos, se identificó la fragmentación de hábitat.

1. El área de construcción de la PTAR (37.19 hectáreas aproximadamente), se localiza entre el Interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí (en la zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido) y los límites de la RRMLY. En la actualidad son predios destinados a la producción agropecuaria, con relictos de vegetación secundaria abierta y transformada, que limitan con la zona de humedales del Yukyry y el Río Salado (Zona Silvestre de Uso Restringido). Si bien el área de la PTAR, esta fragmentada en la actualidad, persisten relictos de hábitats naturales, y su construcción aumentará el grado de fragmentación ecosistémica en este sector.
2. En la Fase de construcción del Proyecto, se prevé un impacto medio y permanente sobre hábitats críticos, representados por la existencia del área protegida y ecosistemas de humedales. Sin embargo, se considera que estos impactos (fase de construcción) serán mitigables, con medidas que apunten a una ganancia neta de biodiversidad.
3. Para el área de construcción del Proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida, determinan para el proyecto hábitat crítico. Si bien el área propuesta para las diferentes obras del Proyecto se encuentra antropizada y fragmentada, la construcción del mismo aumentaría la fragmentación local y disminuiría aún más el hábitat local de estas especies.
4. En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de las obras del proyecto entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024).

**La evaluación de impactos, en la fase de operación**, muestra que los impactos generados por el proyecto son mucho menos relevantes que durante la fase de construcción. Como impactos indirectos del proyecto, relacionados con estos impactos directos, se identificó la fragmentación de hábitat. De hecho, en esta fase, se espera un conjunto de impactos positivos y significativos (altos), sobre los hábitats críticos del Proyecto, en especial en los complejos de humedales, el Lago Ypacaraí, y las áreas de la RRML-Ypacaraí.

- ✓ Durante la operación del Proyecto no se prevén mayores afectaciones, a los ecosistemas de humedales y a la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin proyecto. Adicional a lo anterior, el aumento del flujo hídrico (de calidad adecuada) a los ecosistemas de humedales del Yukyry, mejoraría la calidad, la cobertura de estos ecosistemas, y disminuiría el riesgo de incendios forestales para estos ecosistemas protegidos.

## 6.5 ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS RESIDUALES

En esta sección se desarrolla una Evaluación Preliminar de Impacto Residual para estimar los impactos debidos al Proyecto. Para estos fines, se utilizó la estimación de los impactos directos de la huella del Proyecto sobre cada tipo de hábitat y cobertura.

A falta de datos de modelización para los impactos ambientales debidos al ruido, las partículas y los gases (emisiones atmosféricas), se propone un área de amortiguamiento de 200 m a cada lado de las diferentes estructuras que componen el Proyecto, para la cuantificación preliminar de los impactos directos.

Para los impactos indirectos ampliados se utilizó un buffer de 500 metros a cada lado de los componentes del Proyecto.

**Tabla 15. Cálculo preliminar de la extensión de hábitats críticos, bajo efectos directos e indirectos en el proyecto.**

Subtipo de cobertura dentro del hábitat crítico del Proyecto	Área remanente de hábitat crítico en el área de influencia del Proyecto (ha)	Área afectada (ha) por impactos directos (buffer de 200 metros)	Área afectada (ha) por impactos indirectos acumulativos (buffer de 500 metros)	Porcentaje de afectación por impactos directos (buffer 200 metros)	Porcentaje de afectación por impactos directos (buffer 500 metros)
Lago Ypacaraí	6,020.00	102.1	255.25	0.159	0.398
Humedales y formaciones acuáticas	4,620.00	74.5	186.25	0.116	0.291
Bosques de cañada o galería	3,015.00	1.5	3.75	0.002	0.006
Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares	6,024.00	0.5	1.25	0.001	0.002
<b>Totales</b>	<b>19,679.00</b>	<b>178.6</b>	<b>446.5</b>	<b>0.28 %</b>	<b>0.70%</b>

Fuente: RINA, 2024.

También se realizó un análisis de los impactos directos sobre las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) identificadas (**Tabla 16**).

**Tabla 16. Cálculo preliminar de los impactos directos sobre las áreas de Alto Valor de Conservación (AVC) identificadas para el Proyecto.**

ID del área de Alto Valor de Conservación (AVC)	Extensión del área de alto valor de conservación (ha)	Área bajo efectos directos (buffer 200 metros a cada lado) de las diferentes obras del Proyecto (ha)	Porcentaje del AVC bajo efectos directos del proyecto (%)
AVC1	221.2	4.5	2.0
AVC2	170.11	1.4	0.8
AVC3	79.73	0.5	0.6
AVC4	65.96	0.4	0.6
AVC5	129.72	1.05	0.8
AVC6	64.61	0.8	1.2
AVC7	4,012.27	71.8	1.8
AVC8	5,903.04	98.1	1.7
<b>Totales</b>	<b>10,646.64</b>	<b>178.55</b>	<b>1.7%</b>

Fuente: RINA, 2024.

Con base a estos análisis se evidencia que los impactos preliminares directos e indirectos del proyecto, cuantitativamente, están alrededor del 0.7% del hábitat crítico del área de Influencia del Proyecto. A nivel más específico, solo el 1.7% del hábitat remanente en las AVC identificadas será afectado directamente por el proyecto PR-L1193 (**Figura 40**).

Esta afectación será principalmente en las AVC7 y AVC8 debido a la construcción de la estructura de regulación hídrica del Lago Ypacaraí y el cierre de control de descarga al Río Salado. **Sin embargo, las acciones propuestas en el presente PAB permiten mitigar los impactos sobre lo objetos focales de conservación de biodiversidad, así como asegurar ganancias netas en el largo plazo sobre estos valores de biodiversidad (Figura 41).**

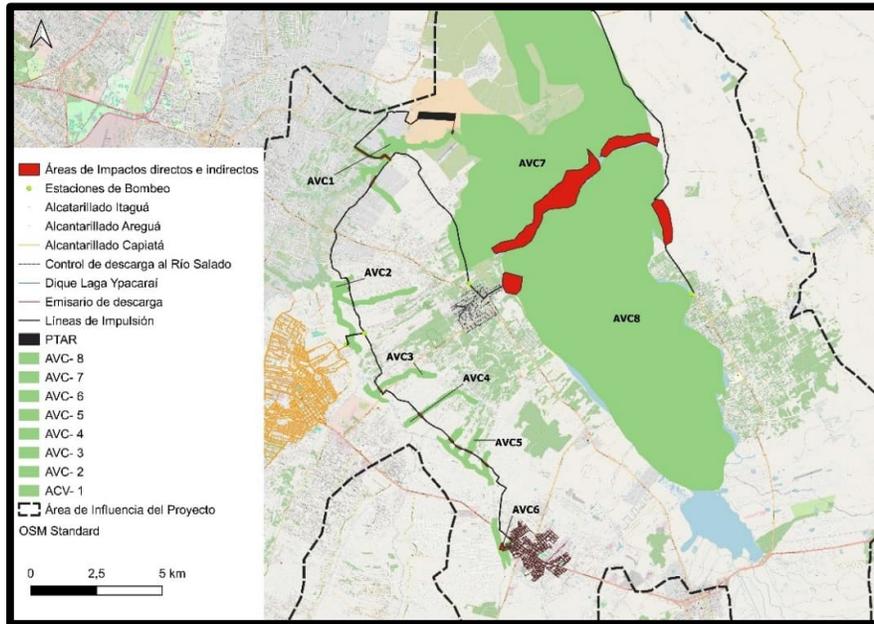


Figura 40. Estimación preliminar de áreas de impactos directos e indirectos para el Proyecto PR-L1193, y obras del Proyecto.

Fuente: RINA, 2024.

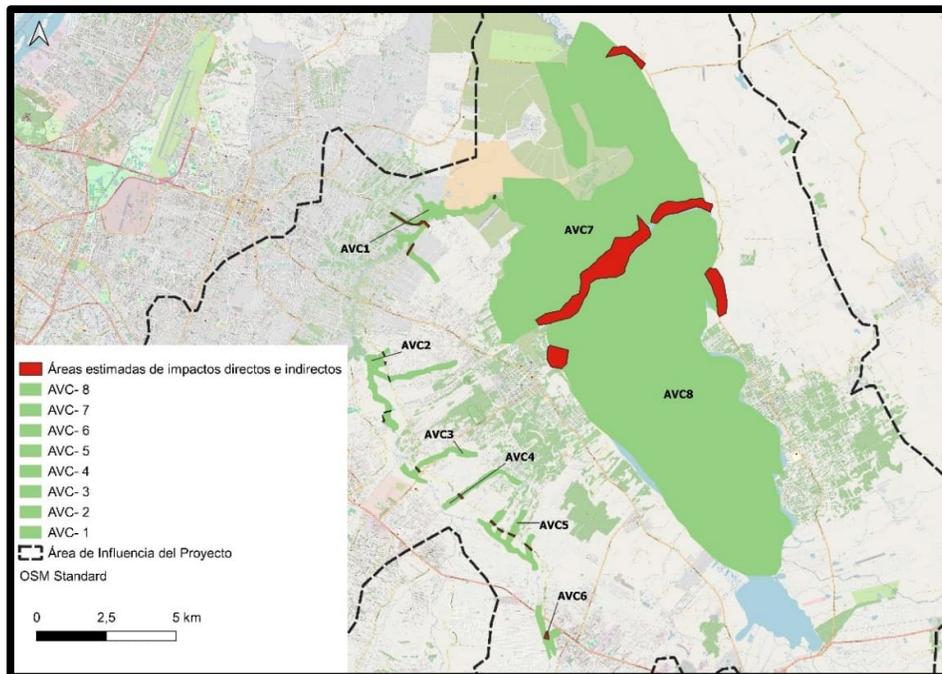


Figura 41. Estimación preliminar de áreas de impactos directos e indirectos para el Proyecto PR-L1193, y Áreas Alto Valor de Conservación (AVC).

Fuente: RINA, 2024.

## 6.6 APLICACIÓN DE LA JERARQUÍA DE MITIGACIÓN

El primer paso para demostrar la aplicación de la jerarquía de mitigación es la realización de un análisis exhaustivo de las alternativas del proyecto de tal forma que su ubicación y actividades no provoquen impactos adversos medibles (párrafo GL32 de la NDAS 6). Dicho análisis se llevó a cabo durante las primeras etapas del desarrollo del Proyecto PR-L1193 (RINA, 2024), siendo aprobado en las sucesivas entregas de la Evaluación de Impacto Ambiental. También forman parte de la jerarquía de mitigación, los Programas y Subprogramas que conforman el PMAS (RINA, 2024).

A continuación, se presenta un resumen de las medidas establecidas en el PMAS relacionadas a la biodiversidad, clasificadas de acuerdo con la jerarquía de mitigación (**Tabla 17**).

**Tabla 17. Resumen de las medidas de mitigación establecidas en el EIAS y PMAS.**

Jerarquía de Mitigación	Medidas	Fase del Proyecto	Responsables
<b>Prevención:</b> Se basa en prevenir que ocurran los impactos, por ejemplo, al aplicar alternativas de diseño que eviten áreas ambientales sensibles o áreas con alto valor de conservación.	1.- La selección del sitio del Proyecto mediante un análisis de alternativas. 2.- Calendarización de actividades considerando las épocas reproductivas de fauna (peces, aves). 3.- Ajuste de diseños definitivos del proyecto (trazado de líneas de impulsión, área de construcción de la PTAR, localización del dique) orientado a la prevención de impactos a la biodiversidad	Construcción	<b>Seguimiento:</b> MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / <b>Implementación:</b> DAPSAN y Firmas Contratistas.
<b>Mitigación:</b> Medidas que reducen la duración, intensidad o extensión de los impactos.	<b><u>1.- Medidas para el manejo de los impactos de aguas residuales, efluentes domésticos y no domésticos sobre la biodiversidad hidrobiológica</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar las superficies de afectación de obra.</li> <li>• Se deberán instalar en sitios estratégicos de los frentes de obras y centros de apoyo, servicios higiénicos o baños móviles.</li> <li>• Durante la construcción se deberán mantener trampas de sedimentos como partes de los drenajes temporales.</li> <li>• El diseño del Proyecto deberá incluir trampas de grasas en los drenajes pluviales definitivos que viertan a los cuerpos acuíferos receptores</li> <li>• De utilizarse camiones de concreto estos deberán contar con un sitio adecuado para el lavado de los restos de cemento.</li> <li>• Se deberá contar con fosas adecuadas para el depósito de aguas producto del lavado de la canaleta de las chompipas de concreto.</li> <li>• No se deberán lavar equipos y maquinarias en el Proyecto, ni en las proximidades de la RRMLY. De ser necesario, se deberá habilitar un espacio impermeable y con trampas de</li> </ul>	Construcción	<b>Seguimiento:</b> MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / <b>Implementación:</b> DAPSAN y Firmas Contratistas.



Jerarquía de Mitigación	Medidas	Fase del Proyecto	Responsables
	<p>grasas aprobadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar sistemas de tratamiento para la captación de sólidos y sedimentos. Lo anterior para prevenir y mitigar posibles impactos de contaminación sobre los recursos hídricos en la fase de construcción.</li> <li>• Mantener la actividad de movimientos de tierra en época seca o de menor precipitación.</li> <li>• Las excavaciones permanecerán descubiertas el menor tiempo posible, especialmente en sectores con terrenos poco consolidados (por ejemplo, en el área próxima a los humedales de Yukyry).</li> <li>• Se deberá impermeabilizar zonas vulnerables con el propósito de evitar las filtraciones en el suelo, tales como bodegas de productos químicos y/o sitios donde se manipulen combustibles.</li> </ul>		
	<p><b><u>2.- Medidas para la debida diligencia de las minas o canteras al servicio del Proyecto</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtendrán los materiales de canteras que cumplan con todos los permisos ambientales vigentes en la normatividad del Paraguay.</li> <li>• Se adelantará una debida diligencia para verificar que estos permisos o licencias de operación están vigentes, y que el titular de la mina / cantera no presenta controversias públicas o legales por incumplimiento ambiental, o por responsabilidad en la generación de daños ambientales.</li> <li>• Se espera que las Firms Contratistas, adquieran la cantidad exacta de materiales requeridos por el Plan de Obra, evitando compras o consumos adicionales de materiales.</li> </ul>	Construcción	<b>Seguimiento:</b> MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / <b>Implementación:</b> DAPSAN y Firms Contratistas.
	<p><b><u>3.- Medidas de manejo de la biodiversidad durante la implementación de los movimientos de tierra, y construcción de las infraestructuras asociadas al Proyecto</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los medios de capacidad suficientes para que se reduzca el plazo de ejecución.</li> <li>• Evitar la manipulación de materiales en días de viento o lluvia intensos.</li> <li>• Se establecerán una serie de zonas excluidas que no podrán verse afectadas ni ocupadas por las obras bajo ningún concepto, entendiendo como tales, las zonas ambientalmente</li> </ul>	Construcción	<b>Seguimiento:</b> MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / <b>Implementación:</b> DAPSAN y Firms Contratistas.



Jerarquía de Mitigación	Medidas	Fase del Proyecto	Responsables
	<p>más sensibles como los relictos de bosques densos, abiertos, de galería y/o riparios, el espejo de agua del Lago Ypacaraí, y los humedales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La corta de vegetación y árboles se limitará única y exclusivamente a los sectores donde sea estrictamente necesario realizar obras constructivas, o que debido a la logística del proceso constructivo se considere necesario.</li> <li>• En los frentes de trabajo se colocará rotulación de prohibición de extracción de flora y fauna.</li> <li>• Se implementarán capacitaciones a las cuadrillas de trabajo en materia de vida silvestre, protección del recurso hídrico.</li> <li>• Se priorizará la protección a la cubierta natural de vegetación existente, en los sitios donde van a ser llevadas a cabo las obras y los cuerpos de agua superficiales a intervenir.</li> <li>• Exigir a los contratistas/subcontratistas maquinaria en buen estado para evitar altas concentraciones de gases contaminantes.</li> <li>• Monitorear el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada en los diferentes frentes de obra.</li> <li>• Controlar el polvo mediante riego durante la época seca: un camión de riego disponible para el control de polvo, la frecuencia de riego de zonas susceptibles al levantamiento de polvo será de al menos dos veces al día.</li> <li>• Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en fuente de origen, tratando de aminorar su propagación en los lugares de trabajo.</li> <li>• De manera mensual se deberán realizar mediciones de monitoreo de los niveles de ruido y verificar que no existan aparcamientos excesivos, con respecto a los niveles de ruido esperados y normales en este tipo de obras.</li> <li>• Es obligatorio la instalación de barreras acústicas en áreas de frentes de obra. La supervisión de esto estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC.</li> <li>• Se deberá evitar la erosión, implementando estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados.</li> <li>• Queda totalmente prohibido las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.</li> </ul>		



Jerarquía de Mitigación	Medidas	Fase del Proyecto	Responsables
<p><b>Restauración:</b> Recuperar las condiciones iniciales de un sitio o componente afectado, después de que haya ocurrido el impacto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prohíbe arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.</li> </ul> <p><b>1.- Lineamientos para la implementación de los Planes de Revegetación y Reforestación. Áreas colindantes con la PTAR, Áreas abandonadas, y Áreas destinadas a la compensación forestal del Proyecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración topográfica y paisajística para recuperar la vegetación.</li> <li>Reponer especies herbáceas y arbustivas en el perímetro del predio.</li> <li>Revegetar con especies nativas las áreas desmontadas remanentes.</li> <li>Limpiar, consolidar y revegetar las áreas donde estuvieron el obrador y sus instalaciones complementarias y demás facilidades.</li> <li>Adecuar las condiciones de drenaje superficial de las obras, para permitir el escurrimiento natural hacia los cuerpos hídricos, respetando las condiciones previas al inicio de obras.</li> </ul>		
<p><b>Compensación:</b> Una vez que se aplicaron las medidas para evitar, mitigar y restaurar los impactos, y aun así haya un impacto residual que afecte significativamente a un recurso o receptor, se debe compensar a través del mejoramiento en otros sitios, o la desarrollo e implementación de medidas adicionales de conservación.</p>	<p><b>1.- Programa de Reforestación Compensatoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto deberá compensar los individuos arbóreos o Palmas que afecte durante la construcción de las obras, en una proporción de 1:10.</li> <li>Para estos efectos, el Proyecto, antes de la fase constructiva, deberá adelantar un detallado inventario forestal, para determinar el número y tipo de individuos afectaos.</li> <li>Posterior a esto el Proyecto implementará los lineamientos descritos en este programa.</li> </ul>	<p>Construcción</p>	<p><b>Seguimiento:</b> MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / <b>Implementación:</b> DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

Fuente: RINA, 2024.

## 6.7 TEORÍA DE CAMBIO LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LAS JERARQUÍAS DE MITIGACIÓN AL IMPLEMENTAR EL PAB PARA LOS DIFERENTES IMPACTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y ACUMULATIVOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO PR-L1193

A continuación, se presenta un resumen de los análisis de impactos tomando en cuenta el escenario actual, un escenario de ejecución del Proyecto sin la implementación del PAB, y los impactos esperados de la ejecución del proyecto en conjunto con la implementación del presente PAB. El PAB está diseñado de manera tal que los impactos son minimizados de manera significativa.

**Tabla 18. Impactos identificados en el Proyecto, de acuerdo con escenario actual, impactos esperados ejecutando el proyecto sin la implementación del PAB, e impactos esperados al ejecutar el proyecto con la adecuada implementación de las medidas contempladas en el PAB.**

Impactos \ Objetos	Impactos actuales	Impactos esperados al ejecutar proyecto (Sin implementación del PAB)	Impactos esperados al ejecutar proyecto (Con implementación del PAB)
Pérdida de biodiversidad (Flora y Fauna).	Medio	Alto	Medio
Afectación de la calidad de los recursos hídricos.	Medio	Alto	Medio
Contaminación del aire y suelo	Medio	Alto	Bajo
Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación.	Medio	Alto	Bajo
Afectación al Hábitat de siete (7) especies de Hábitat Crítico	Medio	Alto	Bajo
Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria).	Medio	Alto	Bajo
Fragmentación y pérdida de hábitats.	Medio	Alto	Bajo
Estado global de impactos del proyecto	Medio	Alto	Bajo

Fuente: RINA, 2024.

Los escenarios mostrados anteriormente, así como las estrategias desarrolladas en el presente PAB aseguran una ganancia neta de valores de biodiversidad para el hábitat crítico del Área de Influencia del Proyecto, luego de la implementación del mismo.

## 6.8 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PAB

Los objetivos estratégicos del PAB están orientados a los impactos, son medibles, limitados en el tiempo y específicos. El horizonte temporal definido para el PAB es de inicialmente cinco (5) años (estimado de 2025 a 2029), tomando en cuenta los tiempos estimados para la construcción y finalización de obras del proyecto. Asumiendo un año de construcción, y haciendo cobertura de cuatro (4) años de la operación del Proyecto PR-L1193.

En los casos con los cuales no se cuenta actualmente con una línea base que permitiera establecer cuantitativamente los objetivos, se redactaron de manera tal que pudieran brindar una idea cualitativa del alcance que se busca obtener con la implementación de las estrategias. Las acciones para alcanzar cada objetivo fueron diseñadas buscando que cumplieran con los siguientes criterios: Vinculadas, enfocadas, factibles y apropiadas.

Todas las líneas de acción se complementan para alcanzar el objetivo de tener Ganancias Netas en los objetos de conservación de biodiversidad definidos. Así pues el Plan de Acción de Biodiversidad se orienta hacia una ganancia neta de biodiversidad. No se contemplaron acciones de compensación u offseting para alcanzar ganancias netas de biodiversidad.

### 6.8.1 Objetivo estratégico 1: Conservación de hábitat

Para el 2030, se mantiene la integridad ecológica y la extensión de la cobertura natural al 2024 de humedales (4,620 ha), Lago Ypacaraí (6,020 ha) y Bosques, arbustales, pastizales naturales y Palmares (6,024 ha). Para las áreas de Alto Valor de Conservación identificadas, se han implementado mecanismos formales de conservación en al menos 500 ha, y al menos un Plan de Manejo de los Humedales de la RRML- Ypacaraí, que abarque un mínimo de 200 ha.

Lo anterior se recomienda implementar a través de Acuerdos/Convenios de Conservación Conjunta entre el MOPC, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), la Dirección del Area Protegida RRML-Ypacaraí, la Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CONALAYPA) y dueños de tierra.

En el marco de estos Acuerdos se definirá, en línea con las posibilidades del territorio y el Plan de Manejo de la RRML-Ypacaraí (2017-2027), las áreas específicas y las acciones detalladas para lograr estas metas.



Tabla 19. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 1.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
<p>Programa de Desbroce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a la construcción se demarcarán claramente las zonas que se van a afectar por la remoción de vegetación (p. e. usando cinta reflejante o estacas de colores vivos) de forma que se facilite la remoción de la vegetación por los operadores de maquinaria pesada.</li> <li>• Se evitará desbrozar hábitat natural para la instalación de sitios de acopio, campamentos, almacenes, yacimientos de extracción de material u otras instalaciones de carácter temporal. En su lugar se recomienda el establecimiento de estas instalaciones en hábitat modificado.</li> <li>• Durante la selección de las instalaciones de carácter temporal, y si los criterios técnicos lo permiten, se deberán escoger áreas desprovistas de árboles grandes (p. e. aquellos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor de 40 cm).</li> <li>• El acercamiento preliminar se puede realizar utilizando fotografía aérea o imágenes satelitales para identificar áreas desprovistas de árboles que puedan ser utilizadas para localizar la infraestructura temporal. Las áreas seleccionadas por medio de fotografía aérea o satelital deberán ser verificadas en el campo.</li> <li>• Si la afectación de árboles es inevitable, el proceso de ajuste en la orientación, tamaño, o localización de la infraestructura temporal se aplicará iterativamente para minimizar el número de árboles a ser afectados por la obra.</li> <li>• Se verificará que el contratista a cargo de la ejecución del plan de desbroque y destronque, tenga la capacidad de implementar técnicas de tala de impacto reducido.</li> <li>• Adoptar las mejores prácticas en la corta y tronzado, entre ellas, el apeo controlado, corta de tocones a ras del terreno para evitar los desechos y un troceo óptimo de los tallos de los árboles y palmas en trozos de manera que permitan la mejor recuperación de la madera útil, el levantamiento de las trozas para los deslizaderos asegurando que las máquinas de recogida y arrastre permanezcan en los deslizaderos en todo momento y la adopción, en la medida de lo posible, de sistemas de saca que protejan los suelos y la vegetación remanente.</li> <li>• El material vegetal generado por la limpieza de vegetación será dispuesto en áreas autorizadas para tal fin, donde no puedan ocasionar obstrucción de efluentes hidrológicos.</li> <li>• Se recomienda que la huella del proyecto sobre los humedales de la RRML-Ypacaraí, esté limitada solamente al ancho del corredor del proyecto. El diseño debiera considerar la ubicación de las instalaciones auxiliares permanentes fuera del área protegida.</li> </ul>						NA	NA	NA



Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
<p>Acuerdos/Convenios de Conservación Conjunta entre el MOPC, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), la Dirección del Área Protegida RRML-Ypacaraí, la Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CONALAYPA) y dueños de tierra. Para la implementación de mecanismos formales de conservación en al menos 500 ha de los AVC.</p> <p>Entre las actividades a realizar se sugieren las siguientes prioridades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar en la formulación y ejecución de una estrategia de conservación para las AVC (en el área de influencia del Proyecto) con especial énfasis en la RRML-Ypacaraí.</li> <li>• Realizar, en el marco de dicha estrategia, actividades conjuntas o combinadas de promoción, difusión, educación, capacitación, investigación, planificación y gestión relacionadas con la conservación y manejo de valores críticos de biodiversidad, en especial las áreas protegidas o sitios reconocidos internacionalmente. Además, el Proyecto podrá coadyuvar en los esfuerzos del Gobierno del Paraguay para el fomento y promoción del desarrollo sustentable en la región, mediante la aplicación de algunas de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia forestal sustentable: Forestación y enriquecimiento.</li> <li>• Mantenimiento de la capacidad productiva, sanidad y vitalidad de los ecosistemas de humedal y palmares.</li> <li>• Viveros forestales.</li> <li>• Plan de arbolado urbano para Capiatá, Areguá e Itaguá.</li> <li>• Desarrollo comercial de productos maderables.</li> <li>• Conservación y manejo sustentable del ecosistemas naturales.</li> <li>• Manejo y conservación de los suelos con pequeños productores.</li> <li>• Programa de manejo del fuego.</li> <li>• Alternativas de Producciones no Tradicionales.</li> </ul> </li> </ul>						\$15,000 – Aproximado para 100 hectáreas.	5	\$75,000
<p>Acuerdos/Convenios de Conservación Conjunta entre el MOPC, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), la Dirección del Área Protegida RRML-Ypacaraí, la Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CONALAYPA) y dueños de tierra. Para la implementación de un Plan de Manejo de los Humedales de la RRML- Ypacaraí, que abarque un mínimo de 200 ha.</p>						\$25,000 – Aproximado para 100 hectáreas.	2	\$50,000
<p>Programa de rescate de Fauna y Flora para todos los frentes del Proyecto (APENDICE 1).</p>						NA	1	\$35,000
<b>Total objetivo estratégico 1.</b>								<b>\$160,000</b>

Fuente: RINA, 2024.



### 6.8.2 Objetivo estratégico 2: Restablecimiento de conectividad estructural y restauración de hábitat

Para el 2030 se han restaurado al menos 500 ha de las áreas degradadas durante la fase de construcción del proyecto así como se ha incrementado la conectividad estructural entre las áreas de alto valor de conservación identificadas (AVC) a través de la restauración ecosistémica del paisaje circundante, con el fin de minimizar y rehabilitar los impactos directos, indirectos y acumulativos.

Tabla 20. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 2.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Financiar la creación y operación de dos (2) viveros en predios de la RRML-Ypacaraí, para especies de flora nativa (con énfasis en humedales, bosques y palmares), y que produzcan también la especie prioritaria de hábitat crítico <i>Cedrela balansae</i> , y la especie de palma insignia del Paraguay <i>Copernicia alba</i> , para los procesos de restauración definidos.						\$10,000	2	\$20,000
Promover e impulsar la inclusión de la restauración de la conectividad de los ecosistemas de la RRML-Ypacaraí, y el apoyo a la implementación de acciones del presente plan dentro de las medidas de mitigación de los instrumentos de gestión ambiental presentados por los proyectos, obras o industrias de terceros que se desarrollen en el área de influencia del Proyecto PR-L1193. Lo anterior en coordinación con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), la Dirección del Área Protegida RRML-Ypacaraí, la Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CONALAYPA) y dueños de tierra.						NA	NA	NA
Fomentar el uso de cercos vivos con especies nativas de rápido crecimiento, para la delimitación de terrenos rurales en las áreas de influencia del Proyecto PR-L1193.						NA	NA	NA
Implementación y mantenimiento de las acciones de restauración ecológica definidas para estas 500 hectáreas, durante un periodo mínimo de cuatro (4) años. <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto creará e implementará un Plan de Restauración que describirá en detalle la revegetación de los sitios afectados temporalmente por las actividades de construcción, y las áreas adicionales hasta completar la meta de 500 ha. La restauración deberá asegurar de que se reforesta y/o revegeta las zonas impactadas con especies similares a las que se hayan removido.</li> <li>Se recomienda que las comunidades locales sean involucradas en el desarrollo de las medidas de restauración. La restauración podrá ser pasiva (por medio de dispersión de semillas) o activa (mediante el trasplante de individuos). Ya que regeneración natural con protección es más efectiva y eficiente que la reforestación mediante el trasplante de árboles. El uso de semillas en las áreas de restauración en muchos casos también es más eficiente y efectivo que la siembra de árboles. El germoplasma para utilizar en la restauración deberá provenir de especies nativas del área, preferiblemente de especies registradas en el inventario de las áreas a ser afectadas por el Proyecto.</li> <li>Se realizará un inventario en las áreas seleccionadas para regeneración y reforestación, el cual servirá como línea base para monitorear el éxito del plan.</li> </ul>						\$20,000 – Aproximado para 100 hectáreas.	5	\$100,000



Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)	
	1	2	3	4	5				
<ul style="list-style-type: none"> <li>No se introducirá deliberadamente ninguna especie exótica, aunque su potencial invasor sea mínimo, ya que y el Proyecto se encuentra en hábitats críticos y existe un alto potencial de dispersión mediante los flujos hidrológicos.</li> </ul>									
<p>Implementación de la Compensación (restauración número de individuos) por aprovechamiento forestal (individuos arbóreos y palmas, en una proporción de 1 a 10), implementación y mantenimiento por un mínimo de cuatro años.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De conformidad con lo establecido en el EIAS (RINA, 2024), antes de la fase de construcción del Proyecto, se debe adelantar un inventario detallado de los árboles y palmas que serán aprovechadas o afectadas por las obras de construcción definidas.</li> <li>A partir de este inventario se implementará el Programa de Desbosque, y se calculará la reforestación compensatoria, que en cualquier caso será en una proporción de 1 a 10 (10 individuos plantados por cada individuo aprovechado o afectado).</li> <li>Para asegurar el suministro de las plantas necesarias para la reforestación compensatoria, se deberá instalar un vivero de plantas nativas, con el germoplasma obtenido de la huella del Proyecto.</li> <li>Las áreas serán claramente demarcadas en el campo, con anuncios alrededor del perímetro que indicarán el área designada para la reforestación compensatoria.</li> <li>Las áreas para restauración y regeneración se determinarán en base a las prioridades de manejo establecidas en los Programas de Manejo que se generarán con los expertos y otros actores de interés.</li> <li>Las comunidades locales serán también involucradas durante todas las etapas de la reforestación.</li> <li>Las zonas designadas para la restauración y regeneración compensatoria serán protegidas (se privilegiarán áreas al interior de las zonas restrictivas de la RRML-Ypacaraí), serán monitoreadas con frecuencia, y se realizarán auditorías periódicas para conocer el estado fitosanitario, durante un mínimo de cuatro (4) años.</li> </ul>						\$25,000 – Estimado global preliminar, basado en experiencias similares.	1	\$25,000	
<b>Total objetivo estratégico 2.</b>									\$145,000

Fuente: RINA, 2024.



### 6.8.3 Objetivo estratégico 3: Conservación, manejo y recuperación de flora globalmente amenazada

Para el 2030 se mantienen poblaciones viables de Cedro (*Cedrela balansae*) en el área de influencia del proyecto, a través de evitar, minimizar y rehabilitar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre la especie.

Tabla 21. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 3.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Elaborar un censo forestal focalizado en la presencia de árboles de <i>Cedrela balansae</i> (ubicados dentro del área de influencia del Proyecto).						\$3,000	1	\$3,000
Obtener germoplasma de los ejemplares de <i>Cedrela balansae</i> ubicados dentro del área de influencia del Proyecto (n=50 estimado), con el fin de producción de plántulas en los viveros establecidos.						\$30	50 (ejemplares)	\$1,500
Preparar los árboles de <i>Cedrela balansae</i> (n=50 estimado) por medio de tratamiento silvicultural de reducción de copa, fertilización y reducción de sistema radicular a través de reducción del cepellón de tierra a trasladar hasta un máximo de 300 cm						\$200	50 (ejemplares)	\$10,000
Trasladar y replantar, a los ejemplares de <i>Cedrela balansae</i> que posean las características adecuadas para su trasplante (cepellón estimado máximo de 300 cm) (n=50 estimado) en el área de alto valor de conservación identificada más cercana.						\$1,000	50 (ejemplares)	\$50,000
Seguimiento de prendimiento y crecimiento de los ejemplares trasplantados en las AVC.						\$1,500	4 (Evaluaciones)	\$6,000
Implementar un programa de monitoreo participativo de Flora y vegetación, de acuerdo con los lineamientos de monitoreo de biodiversidad del APÉNDICE 2 de este PAB.						\$10,000	5	\$50,000
<b>Total objetivo estratégico 3.</b>								<b>\$120,500</b>

Fuente: RINA, 2024.

#### 6.8.4 Objetivo estratégico 4: Conservación, manejo y recuperación de aves globalmente amenazadas

Para el 2030 se mantienen poblaciones viables de las aves *Alectrurus risora*, *Pseudocolopteryx dinelliana*, *Xanthopsar flavus*, y *Sporophila palustris*, en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre estas especies y su hábitat.

Tabla 22. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 4.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Elaborar un censo de la presencia de refugios de las aves <i>Alectrurus risora</i> , <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> , <i>Xanthopsar flavus</i> , y <i>Sporophila palustris</i> , ubicados dentro del área de influencia del Proyecto.						\$15,000	1	\$15,000
Fomentar el uso de cercos vivos con especies nativas de rápido crecimiento para la delimitación de terrenos rurales en el área de influencia del proyecto.						NA	NA	NA
Restauración y delimitación de al menos cinco (5) áreas catalogadas como refugios de las aves <i>Alectrurus risora</i> , <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> , <i>Xanthopsar flavus</i> , y <i>Sporophila palustris</i> , ubicados dentro de las AVC identificadas para el proyecto. Estas restauraciones y delimitaciones serán a un mínimo de 200 metros a la redonda, para cada sitio de refugio identificado.						\$4,500	5 (sitios de refugio identificados)	\$22,500
Implementar un programa de educación ambiental orientado a la conservación de las aves <i>Alectrurus risora</i> , <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> , <i>Xanthopsar flavus</i> , y <i>Sporophila palustris</i> en las instituciones educativas (primaria y secundaria) de las comunidades aledañas a las áreas de alto valor de conservación identificadas (AVC). Estas comunidades son: Itaguá, Areguá, Capiatá y San Bernardino.						\$20,000	4	\$80,000
Diseñar e instalar ocho (8) rótulos / vallas en las comunidades de las áreas aledañas a las AVC, resaltando la importancia de la conservación de las aves <i>Alectrurus risora</i> , <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> , <i>Xanthopsar flavus</i> , y <i>Sporophila palustris</i> , así como los delitos y penas en que incurrirán quienes las cazan o trafiquen.						\$1,100	8	\$8,800
Implementar un programa de monitoreo participativo de marcaje/recaptura de las especies de ave <i>Alectrurus risora</i> , <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> , <i>Xanthopsar flavus</i> , y <i>Sporophila palustris</i> , de acuerdo con los lineamientos del monitoreo de biodiversidad del APÉNDICE 2 de este PAB.						\$10,000	5	\$50,000
<b>Total objetivo estratégico 4.</b>								<b>\$176,300</b>

Fuente: RINA, 2024.



### 6.8.5 Objetivo estratégico 5: Conservación, manejo y recuperación de mamíferos globalmente amenazados

Para el 2030 se mantienen poblaciones viables del primate *Cebus libidinosus* en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre esta especie y su hábitat.

Tabla 23. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 5.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Elaborar un censo de la presencia del primate, <i>Cebus libidinosus</i> dentro del área de influencia del Proyecto.						\$5,000	1	\$5,000
Fomentar el uso de cercos vivos con especies nativas de rápido crecimiento para la delimitación de terrenos rurales en el área de influencia del proyecto.						NA	NA	NA
Implementar un programa de educación ambiental orientado a la conservación del primate <i>Cebus libidinosus</i> en las instituciones educativas (primaria y secundaria) de las comunidades aledañas a las áreas de alto valor de conservación identificadas (AVC). Estas comunidades son: Itaguá, Areguá, Capiatá y San Bernardino.						\$2,000	4	\$8,000
Diseñar e instalar ocho (8) rótulos / vallas en las comunidades de las áreas aledañas a las AVC, resaltando la importancia de la conservación del primate <i>Cebus libidinosus</i> , así como los delitos y penas en que incurrir quienes lo cazan o trafiquen.						\$1,100	8	\$8,800
Implementar un programa de monitoreo participativo de primate <i>Cebus libidinosus</i> , de acuerdo con los lineamientos del monitoreo de biodiversidad del APÉNDICE 2 de este PAB.						\$10,000	5	\$50,000
<b>Total objetivo estratégico 5.</b>								<b>\$71,800</b>

Fuente: RINA, 2024.



### 6.8.6 Objetivo estratégico 6: Conservación, manejo y recuperación de peces globalmente amenazados

Para el 2030 se mantienen poblaciones viables del primate *Hypostomus borellii* en el área de influencia del proyecto, a través de evitar y minimizar los impactos directos, indirectos y acumulativos del mismo sobre esta especie y su hábitat.

Tabla 24. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 6.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Elaborar un censo de la presencia del pez, <i>Hypostomus borellii</i> dentro del área de influencia del Proyecto.						\$5,000	1	\$5,000
Implementar un programa de educación ambiental orientado a la conservación del pez <i>Hypostomus borellii</i> en las instituciones educativas (primaria y secundaria) de las comunidades aledañas a las áreas de alto valor de conservación identificadas (AVC). Estas comunidades son: Itaguá, Areguá, Capiatá y San Bernardino.						\$2,000	4	\$8,000
Diseñar e instalar ocho (8) rótulos / vallas en las comunidades de las áreas aledañas a las AVC, resaltando la importancia de la conservación del pez <i>Hypostomus borellii</i> , así como los delitos y penas en que incurrir quienes lo pesquen o trafiquen.						\$1,100	8	\$8,800
Implementar un programa de monitoreo participativo del pez <i>Hypostomus borellii</i> , de acuerdo con los lineamientos del monitoreo de biodiversidad del APÉNDICE 2 de este PAB.						\$10,000	5	\$50,000
<b>Total objetivo estratégico 6.</b>								<b>\$71,800</b>

Fuente: RINA, 2024.



### 6.8.7 Objetivo estratégico 7: Oferta adecuada y sostenible de servicios ecosistémicos

Para el 2030 se mantienen ofertas adecuadas (similares a las de la línea base del Proyecto), para los servicios ecosistémicos, Cantidad de agua (Oferta hídrica), Calidad de agua (Calidad hídrica), Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola), Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria), Pesca, y Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural), en el área de influencia del proyecto, a través del monitoreo y gestión adaptativa de estos servicios.

Tabla 25. Líneas de Acción, cronograma y presupuesto Globales. Objetivo estratégico 7.

Líneas de Acción	AÑO					Presupuesto Global Unitario (\$USD)	Unidades	Inversión Global Proyectada (\$USD)
	1	2	3	4	5			
Caracterización inicial de los servicios ecosistémicos, Cantidad de agua (Oferta hídrica), Calidad de agua (Calidad hídrica), Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola), Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria), Pesca, y Turismo (belleza escénica, para el área de influencia del Proyecto.						\$20,000	1	\$20,000
Implementar un programa de monitoreo participativo de los servicios ecosistémicos, Cantidad de agua (Oferta hídrica), Calidad de agua (Calidad hídrica), Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola), Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria), Pesca, y Turismo (belleza escénica), de acuerdo con los lineamientos de monitoreo del <b>APÉNDICE 3</b> de este PAB.						\$30,000	3	\$120,000
<b>Total objetivo estratégico 7.</b>								<b>\$140,000</b>

Fuente: RINA, 2024.

## 6.9 PRESUPUESTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAB (5 AÑOS)

Tabla 26. Presupuesto total de implementación del PAB (5 años).

Objetivo estratégico	Inversión estimada (\$USD)
Objetivo estratégico 1: Conservación de hábitat.	\$ 160,000
Objetivo estratégico 2: Restablecimiento de conectividad estructural y restauración de hábitat	\$ 145,000
Objetivo estratégico 3: Conservación, manejo y recuperación de flora globalmente amenazada.	\$ 120,500
Objetivo estratégico 4: Conservación, manejo y recuperación de aves globalmente amenazadas.	\$ 176,300
Objetivo estratégico 5: Conservación, manejo y recuperación de mamíferos globalmente amenazados.	\$ 71,800
Objetivo estratégico 6: Conservación, manejo y recuperación de peces globalmente amenazados.	\$ 71,800
Objetivo estratégico 7: Oferta adecuada y sostenible de servicios ecosistémicos.	\$ 140,000
<b>Total de inversión</b>	<b>\$ 885,400</b>

Fuente: RINA, 2024.

## 6.10 ROLES Y RESPONSABILIDADES

Los Gerentes de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de las firmas contratistas serán las personas encargada de liderar el manejo e implementación del PAB.

Se deberá contratar un Coordinador de Biodiversidad que coordinará y guiará la implementación y desarrollo del PAB. Cuando se requiera experiencia y asesoría para implementar actividades y acciones específicas, se contratará a profesionales e instituciones especializadas.

## 6.11 ACTORES CLAVE EN LA IMPLEMENTACION DEL PAB

En línea con el PPPI del Proyecto, se definen los siguientes actores clave en el proceso de implementación del presente PAB:

1. Actores Gubernamentales:
  - a. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) - Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)
  - b. Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP)
  - c. Dirección Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí (DINALAYPA) - MOPC
  - d. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSDA) - MOPC
  - e. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
  - f. Secretaría de Ambiente (SEAM) - MADES
  - g. Consejo de aguas en la Cuenca del Lago Ypacaraí - MADES
  - h. Dirección de Gestión de Cuencas Hidrográficas - MADES
  - i. Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH) - MADES

- j. Dirección de Pesca y Acuicultura - MADES
  - k. Dirección de Vida Silvestre - MADES
  - l. Dirección de Áreas Silvestres Protegidas - MADES
  - m. Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad - MADES
  - n. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre - MADES
  - o. Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA)
  - p. Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA)
  - q. Organismos gubernamentales y gobiernos locales (Municipios) en el área de influencia indirecta del Proyecto: San Bernardino, Luque, Ypacaraí, Itauguá, Areguá y Capiatá (autoridades municipales).
2. Actores del sector privado
- a. Juntas de Saneamiento de Municipios en el área de influencia directa e indirecta (Capiatá, Areguá, Itauguá, Luque y San Bernardino).
  - b. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) – Universidad Nacional de Asunción (UNA).
3. Actores de la sociedad civil. ONGs: cooperaciones, asociaciones relacionadas con el lago o con temas ambientales claves para el proyecto:
- a. Fundación Lago Ypacaraí,
  - b. ONG Alter Vida,
  - c. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID),
  - d. Fundación Bienal Asunción,
  - e. Centro Cultural del Lago

## 6.12 CONSIDERACIONES FINALES

Este PAB debe implementarse dentro de un marco de gestión adaptativa. Los responsables del área ambiental de las diversas firmas contratistas, cada semestre, deberán coordinar sesiones donde se planteen preguntas acerca de lo que se ha logrado o no del PAB, de lo que se aprendió y de lo que se debe modificar o adaptar. **Estas sesiones se recomiendan especialmente después del primer año de implementación del PAB, ya que, con base a los resultados obtenidos, será posible definir las medidas más adecuadas a los resultados específicos del proyecto.**

En términos de posibles modificaciones, las opciones incluyen el establecimiento de metas de seguimiento más razonables, medidas adicionales, mayor recopilación de datos, la eliminación de factores de desviación, o simplemente un período de control y monitoreo adicional. **La adaptación requerida depende del escenario y de los resultados obtenidos especialmente en los años 1 y 2 de implementación del PAB.**

Un enfoque adaptativo de gestión no se limita a la modificación de lo que se haya hecho anteriormente. También implica establecer un plan de gestión que conduzca a un nuevo conocimiento para mejorar la gestión futura y alcanzar el mejor resultado a corto plazo basándose en el conocimiento actual. El análisis del PAB a través de un proceso de gestión adaptativa debe asegurar que éste aborde estos dos elementos, es decir, que informe acerca de las adaptaciones o modificaciones al plan que se requieren, y que contribuya a la generación de nuevo conocimiento y aprendizaje.

## 7 REFERENCIAS

- [1] Abdala, C.S., Acosta, J.L., Acosta, J.C., Álvarez, B.B., Arias, F., Avila, L.J., Blanco, M.G., Bonino, M., Boretto, J.M., Brancatelli, G., Breitman, M.F., Cabrera, M.R., Cairo, S., Corbalán, V., Hernando, A., Ibarquengoytia, N.R., Kacorilis, F., Laspiur, A., Montero, R., Morando, M., Pelegrín Nicolás, Pérez, C.H.F., Quinteros, A.S., Semhan, R.V., Tedesco, M.E., Vega, L. and Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(Supl. 1): 215-248.
- [2] Aguiar, L. M., Ludwig, G., Roper, J. J., Svoboda, W. K., Navarro, I. T. and Passos, F. C. 2011. Howler and capuchin monkey densities in riparian forests on islands and adjacent shores on the upper Paraná river, southern Brazil. *Neotropical Primates* 18(1): 39-43.
- [3] Aguiar, L. M., Mellek, D. M., Abreu, K. C., Boscarato, T. G., Bernardi, I. P., Miranda, J. M. D. and Passos, F. C. 2007. Sympatry between *Alouatta caraya* and *Alouatta clamitans* and the rediscovery of free-ranging potential hybrids in Southern Brazil. *Primates* 48: 24-248.
- [4] Aguiar, L. M., Tonetto, J. and Bicca-Marques, J. C. 2014. Novas zonas de contacto entre *Alouatta caraya* e *A. guariba clamitans* no sul do Brasil. *A Primatologia no Brasil* 13: 338-344.
- [5] Alencar, R. M. and Melo, F. R. 2013. Distribuição de *Alouatta belzebul* no médio-baixo rio Tocantins e sua possível zona de contato com *Alouatta caraya*. II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia. Anais do II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia: 353. Sociedade Brasileira de Primatologia, Recife, Brazil.
- [6] Almeida, M. A. B., Santos, E., Cardoso, J. C., Fonseca, D. F., Noll, C. A., Silveira, V. R., Maeda, A. Y., Souza, R. P., Kanamura, C. and Brasil, R. A. 2012. Yellow fever outbreak affecting *Alouatta* populations in southern Brazil (Rio Grande do Sul State), 2008–2009. *American Journal of Primatology* 74: 68-76.
- [7] Almeida, M. A. B., Santos, E., Torres, M. A. N. and Fonseca, D. F. 2005. Dados preliminares de biometria em bugios (gênero *Alouatta*) capturados na natureza no Rio Grande do Sul. *Programa e Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia*.
- [8] Alves, S.L. 2006. Ampliação da distribuição geográfica de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) e simpatria com *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766) no Estado de Rondônia, Brasil. In: Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ed.), I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, Anais do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia. Gramado, Brazil.
- [9] Alves, S.L. 2013. Efeitos do tipo de floresta e da estrutura de habitat em assembleias de primatas no sudoeste da Amazônia. *Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brazil*.
- [10] Amaya-Villarreal, A. M. 2016. *Polystictus pectoralis*. In: Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal A. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (ed.), Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país, Editorial Pontificia Universidad Javeriana and Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia.
- [11] Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia: Taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 231: 1-652.
- [12] Anonymous. 2000. Wildlife Protection Act Chapter 220. Government of Belize, Belmopan, Belize.
- [13] Anonymous. 2003. Giant anteater sighting. *Edentata* 5: 63.
- [14] Anonymous. 2005. Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre. *La Gaceta -Diario Oficial de Costa Rica* 181: 6-25.
- [15] Anonymous. 2009a. Acuerdo No. 36. *Diario Oficial de El Salvador*. 383: 75–89.
- [16] Anonymous. 2009b. Lista de Especies Amenazadas de Guatemala - LEA. 2nd edn. Departamento de Vida Silvestre - CONAP, Guatemala, Guatemala.
- [17] Anonymous. 2010 b. Mamíferos Ameaçados no Paraná. Instituto Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil.
- [18] Anonymous. 2010a. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. COPAM-MG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- [19] Anonymous. 2013. Forestry, Protected Areas and Wildlife Conservation Bill. Government of the Republic of Trinidad and Tobago, Port of Spain, Trinidad and Tobago.

- [20] Arditi, S. I. and Placci, L. G. 1990. Hábitat y densidad de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya* en Riacho Pilagá, Formosa. *Boletín Primatológico Latinoamericano* 2: 29-47.
- [21] Arroyo-Rodríguez, V., Andresen, E., Bravo, S. P. and Stevenson, P. R. 2015. Seed dispersal by howler monkeys: current knowledge, conservation implications, and future directions. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 111-139. New York, USA.
- [22] Ascunce M.S., Hasson E., Mulligan C.J. and Mudry, M.D. 2007. Mitochondrial sequence diversity of the southernmost extant New World monkey, *Alouatta caraya*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 202-215.
- [23] Astúa, D., Asfora, P.H., Aléssio, F.M. and Langguth, A. 2010. On the occurrence of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) (Mammalia, Mustelidae) in Northeastern Brazil. *Mammalia* 74: 213-217.
- [24] Avila, L.J., Martínez, L.E. and Morando, M. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. *Zootaxa* 3616(3): 201-238.
- [25] Ayala, J. 2011. Estudio de la comunidad de primates en el Alto y Bajo Isoso (Gran Chaco), Santa Cruz-Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.
- [26] Azpiroz, A.B., Isacch, J.P., Dias, R.A., Di Giacomo, A.S., Fontana, C.S., Palarea, C.M. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *J. Field Ornithol.* 83: 217-246.
- [27] Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J. and Scott, B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: V. Smith and L. Penev (eds) *e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science*. *Zookeys* 150: 117–126.
- [28] Bachman, S., Walker, B., and Moat, J. 2020. Rapid Least Concern Assessment Tool. Available at: <https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC/>.
- [29] Baillie, J. and Groombridge, B. (comps and eds). 1996. 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [30] Baldi, G., & Paruelo, J. M. 2008. Land-use and land cover dynamics in South American temperate grasslands. *Ecology and Society* 13(2): 20 pp.
- [31] Barbieri F, Machado R, Zappes CA, de Oliveira LR. 2012. Interactions between the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) and gillnet fishery in the southern Brazilian coast. *Ocean and Coastal Management* 63: 16.
- [32] Bartmann, W. 1983. Haltung und Zucht von Grossen Ameisenbären, *Myrmecophaga tridactyla*, im Dortmunder Tierpark. *Zoologischer Garten, Neue Folge* 53(1): 1-31.
- [33] Baumann, M., Israel, C., Piquer-Rodríguez, M., Gavier-Pizarro, G., Volante, J.N. and Kuemmerle, T. 2017. Deforestation and cattle expansion in the Paraguayan Chaco 1987–2012. *Regional Environmental Change* 17(4): 1179–1191.
- [34] Belton, W. 1984-1985. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 178.
- [35] Bergallo, H., de G., da Rocha, C.F.D., Alves, M.A. dos S. and Van Sluys, M. 2000. A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EDUERJ), Rio de Janeiro, Brazil.
- [36] Berkunsky, I., Quillfeldt, P., Brightsmith, D. J., Abbud, M. C., Aguilar, J. M. R. E., Alemán-Zelaya, U., Aramburú, R. M., Arias, A. A., McNab, R. B., Balsby, T. J. and Barberena, J. B. 2017. Current threats faced by Neotropical parrot populations. *Biological Conservation* 214: 278-287.
- [37] Berkunsky, I., Segura, L.N., Ruggera, R.A., Faegre, S.I., Trofino Falasco, C., López, F.G., Velasco, M.A., Kacolíris, F.P., Aramburu, R.M. and Rebores, J.C. 2017. Reproductive parameters of the Turquoise-fronted Parrot (*Amazona aestiva*) in the dry Chaco forest. *Avian Conservation & Ecology* 12(2): Article 6.
- [38] BGCI (Botanic Gardens Conservation International). 2018. PlantSearch online database. Richmond, UK Available at: [www.bgci.org/plant\\_search.php](http://www.bgci.org/plant_search.php). (Accessed: 2024).
- [39] BGCI. 2017. GlobalTreeSearch online database. Richmond, U.K. Available at: [https://www.bgci.org/global\\_tree\\_search.php](https://www.bgci.org/global_tree_search.php). (Accessed: August 2024).

- [40] BGCI. 2019. ThreatSearch online database. Richmond, UK Available at: [http://www.bgci.org/threat\\_search.php](http://www.bgci.org/threat_search.php). (Accessed: 2019).
- [41] BGCI. 2021. Botanic Gardens Conservation International (BGCI) - PlantSearch. Available at: [https://tools.bgci.org/plant\\_search.php](https://tools.bgci.org/plant_search.php).
- [42] Bicca-Marques, J. C. 2003. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, pp. 283-303. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA.
- [43] Bicca-Marques, J. C. and Freitas, D. S. 2010. The role of monkeys, mosquitoes, and humans in the occurrence of a yellow fever outbreak in a fragmented landscape in south Brazil: protecting howler monkeys is a matter of public health. *Tropical Conservation Science* 3(1): 78-89.
- [44] Bicca-Marques, J. C., Muhle, C. B., Prates, H. M., Oliveira, S. G. and Calegario-Marques, C. 2009. Habitat impoverishment and egg predation by *Alouatta caraya*. *International Journal of Primatology* 30(5): 743-748.
- [45] Bicca-Marques, J.C., Prates, H.M., Aguiar, F.R.C. and Jones, C.B. 2008. Survey of *Alouatta caraya*, the black-and-gold howler monkey, and *Alouatta guariba clamitans*, the brown howler monkey, in a contact zone, State of Rio Grande do Sul, Brazil: evidence for hybridization. *Primates* 49(4): 246-252.
- [46] Biodiversitas (ed.). 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. In: A.B.M. Machado, G.A.B. da Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar and L.V. Lins (eds), *Fundação Biodiversitas*, Belo Horizonte, Brazil.
- [47] Biodiversitas. 2005. *Fundação Biodiversitas*. Available at: <http://www.biodiversitas.org.br/livrovermelho2005>.
- [48] Bird, J.P., Martin, R., Akçakaya, H.R., Gilroy, J., Burfield, I.J., Garnett, S.G., Symes, A., Taylor, J., Şekercioğlu, Ç.H. and Butchart, S.H.M. 2020. Generation lengths of the world's birds and their implications for extinction risk. *Conservation Biology* 34(5): 1252-1261.
- [49] BirdLife International. 2012. IUCN Red List for Birds.
- [50] Blue-fronted Amazon Project. n.d. Blue-fronted Amazon Project. Available at: <https://bluefrontedamazonproject.wordpress.com/>. (Accessed: 31 October 2017).
- [51] Borges, J.C.G., Lima, D.S., Calera, B.M., Marmontel, M., Silva, E.M., Moreira, A.L.O. and Alves, L.C. 2017a. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* sp. In Neotropical river otters (*Lontra longicaudis*) and giant otters (*Pteronura brasiliensis*) in northern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 98(8): 2153-2157.
- [52] Borges, J.C.G., Lima, D.S., Silva, E.M., Moreira, A.L.O., Marmontel, M., Amaral, R.S., Lazzarini, S.M. and Alves, L.C. 2017b. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* sp. in aquatic mammals in northern and northeastern Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms* 126(1): 25-31.
- [53] Bostwick, K. 2020. *Dinelli's Doradito (Pseudocolopteryx dinelliana)*, version 1.0. Ithaca, NY, USA Available at: <https://doi.org/10.2173/bow.dindor2.01>.
- [54] Boulenger, G.A. 1897. Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nel Chaco boliviano e nella Repubblica Argentina. III. Poissons. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università di Torino* 12(279): 1-4.
- [55] Brace, R.; Hornbuckle, J.; St. Pierre, P. 1998. Rufous-faced Crake *Laterallus xenopterus*: a new species for Bolivia, with notes on its identification, distribution, ecology and conservation. *Cotinga*: 76-80.
- [56] Brack Egg, A. 1978. Situacion actual de las nutrias (Lutrinae: Mustelidae) en el Peru. In: N. Duplaix (ed.), *Otters: Proceedings of the first working meeting of the otter specialist group*, pp. 76-84. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
- [57] Brandão, L. G.; Antas, P. T. Z.; Oliveira, L. F. B.; Pádua, M. T. J.; Pereira, N. C. & Valutky, W. W. 2011. Plano de Manejo da RPPN SESC Pantanal. In: SESC, Depto Nacional (ed.). Rio de Janeiro.
- [58] Bressan, P.M., Kierulff, M.C.M. and Sugieda, A.M. 2009. Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo. *Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente*, São Paulo, São Paulo, Brazil.
- [59] Broad S. 1987. A Report on the Harvest of and Trade in Latin American Spotted Cats (Felidae) and Otters (Lutrinae). IUCN Monitoring Centre, Cambridge, UK.

- [60] Brown, A. D. 1989. Distribución y conservación de *Cebus apella* (Cebidae; Primates) en el noroeste Argentino. In: C. J. Saavedra, R. A. Mittermeier and I. B. Santos (eds), *La Primatología en Latinoamérica*, pp. 159-164. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA.
- [61] Brown, A. D. and Colillas, O. J. 1984. Ecología de *Cebus apella*. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 301-312. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [62] Brown, A. D. and Rumiz, D. I. 1986. Distribucion de los primates en Bolivia. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 335-363. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [63] Brown, A. D. and Zunino, G. E. 1994. Hábitat, densidad y problemas de conservación de los primates de Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 3: 30-40.
- [64] Brown, A. D. Chalukian, S. C., Malmierca, L. M. and Colillas, O. J. 1986. Habitat structure and feeding behavior of *Cebus apella* (Cebidae) in El Rey National Park, Argentina. In: D. M. Taub and F. A. King (eds), *Current Perspectives in Primate Social Dynamics*, pp. 137-151. Van Nostrand Reinhold Co., New York, USA.
- [65] Buntge, A. B. S. and Pyritz L. W. 2007. Sympatric occurrence of *Alouatta caraya* and *Alouatta sara* at the rio Yacuma in the Beni Department, Northern Bolivia. *Neotropical Primates* 14(2): 82-83.
- [66] Cabrera, A. 1957. Catálogo de los mamíferos de América del Sur: I (Metatheria-Unguiculata-Carnivora). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas* 4(1): 1-307.
- [67] Calaça, A. M., Fachi, M. B., Silva, D. A., Oliveira, S. R., Melo, F. R. de. 2018. Mammals recorded in isolated remnants of Atlantic Forest in southern Goiás, Brazil. *Biota Neotropica (Online Edition)* 19: e20180575.
- [68] Calegario-Marques, C. and Bicca-Marques, J. C. 1993. Reprodução de *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 (Primates, Cebidae). In: M. E. Yamamoto and M. B. C. Sousa (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 51-66. Natal, Brazil.
- [69] Canavero, A., Carreira, S., Langone, J. A., Achaval, F., Borteiro, C., Camargo, A., da Rosa, I., Estrades, A., Fallabrino, A., Kolenc, F., López-Mendilaharsu, M.M., Maneyro, R., Meneghel, M., Nuñez, D., Prigioni, C.M. and Ziegler, L. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia. Série Zoologia* 100(1): 5-12.
- [70] Carrizo, E.V., Palacio, M.O. and Roic, L.D. 2002. Plantas de uso medicinal en la flora de los alrededores de la ciudad de Santiago del Estero (Argentina). *Dominguezia* 18(1): 26-35.
- [71] Carvalho-Júnior, O., Banevicius, N.M.S. and Mafra, E.O. 2006. Distribution and characterization of environments used by otters in the coastal region of Santa Catarina state, Brazil. *Journal of Coastal Research SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium):* 1087-1089.
- [72] Castro FR, Stutz-Reis S, Reis SS, Nakano- Oliveira E, Andriolo A. 2014. Fishermen's perception of Neotropical otters (*Lontra longicaudis*) and their attacks on artisanal fixed fence traps: The case of caçara communities. *Ocean & Coastal Management* 92: 19-27.
- [73] Castro I, Zapata Ríos G. 2001. New altitudinal record for *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in Ecuador. *Mammalia* 65: 237-239.
- [74] Castro, V. G.; Jesus, S.; Santos, D. W. M.; Silva, L. F. 2013. New records of the Rufous-faced Crane, *Laterallus xenopterus* (Gruiformes: Rallidae) in Brazil and observations about its habitat. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22 (1): 57-61.
- [75] Cavalcanti, R. B. 1988. Conservation of birds in the cerrado of central Brazil. In: Goriup, P.D. (ed.), *Ecology and conservation of grassland birds*, pp. 59-66. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- [76] Cavalcanti, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology* 19: 244-249.
- [77] Cazzadore, K.C. 2007. Estudo do Comportamento Alimentar e de Forrageio de um Grupo de Macacos-Prego (*Cebus apella*) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Mestrado em Psicologia, Universidade Católica Dom Bosco*.
- [78] CERPAN. 2021. PLANO DE AÇÃO NACIONAL para a conservação das espécies ameaçadas de extinção da ictiofauna, herpetofauna e primatas do Cerrado e Pantanal (CERPAN). In: Sumário Executivo do Instituto Chico Mendes para a conservação da biodiversidade Brasileira (ed.). Ministério do Meio ambiente, Brazil.

- [79] Cerrato C, House P, Vreugdenhil D. 2002. VOLUMEN IV: Espécies de Preocupación Especial, Actualización 2002.
- [80] Charles, G. 2009. *Gymnocalycium in Habitat and Culture*. Graham Charles, Stamford.
- [81] Chebez, J. C.; Rey, N. R.; Barbaskas, M.; Di Giacomo, A. G. 1998. Las aves de los Parques Nacionales de la Argentina. *Literature of Latin America*, Buenos Aires.
- [82] Chebez, J.C. 1994. *Los que se van*. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- [83] Chehebar, C. 1990. Action plan for Latin American otters. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland, Switzerland.
- [84] Cherem, J.J., Simões-Lopes, S.A. and Graipel, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical* 11(2): 151-184.
- [85] Chiarello, A.G., Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Passamani, M., Siciliano, S. and Zortéa, M. 2007. Os mamíferos ameaçados de extinção no Estado do Espírito Santo. In: M. Passamani and S.L. Mendes (eds), *Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo*, pp. 29-45. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória.
- [86] Clay, R. P.; Capper, D. R.; Mazar Barnett, J.; Burfield, I. J.; Esquivel, E. Z.; Fariña, R.; Kennedy, C. P.; Perrens, M.; Pople, R. G. 1998. White-winged Nightjars *Caprimulgus candicans* and cerrado conservation: the key findings of project Aguará Ñu 1997. *Cotinga*: 52-56.
- [87] Clay, R. P.; Lowen, J.C.; Capper, D. R. in prep. A Paraguayan perspective on grassland conservation in central South America.
- [88] CNCFlora. 2012. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora. Available at: <http://cncflora.jbrj.gov.br>. (Accessed: 11 Feb 2019).
- [89] Cockrum, E.L. 1964. Southern river otter, *Lutra annectens*, from Sonora, Mexico. *Journal of Mammalogy* 45: 634-635.
- [90] Codenotti, T. L. and da Silva, V. M. 2004. Resultados da enquete sobre ocorrência de primatas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Primates* 12(2): 83-89.
- [91] Codenotti, T. L., Silva, V. M. da, Albuquerque, V. J. de, Camargo, E. V. and Silveira, R. M. M. 2002. Distribuição e situação atual de conservação de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Primates* 10(3): 132-141.
- [92] Codesido, M., González-Fischer, C., & Bilenca, D. 2011. Distributional changes of landbird species in agroecosystems of central Argentina. *The Condor* 113(2): 266-273.
- [93] Codesido, M., González-Fischer, C., & Bilenca, D. 2012. Agricultural land-use, avian nesting and rarity in the Pampas of central Argentina. *Emu-Austral Ornithology* 112(1): 46-54.
- [94] Codesido, M.; Fraga, R. M. 2009. Distributions of threatened grassland passerines of Paraguay, Argentina and Uruguay, with new locality records and notes on their natural history and habitat. *Ornitologia Neotropical* 20: 585-595.
- [95] COEFA/IBAMA – Coordenação de Gestão do Uso de Espécies da Fauna/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. Available at: <http://www.ibama.gov.br/>.
- [96] Collar, N. J.; Wege, D. C. 1995. The distribution and conservation status of the Bearded Tachuri *Polystictus pectoralis*. *Bird Conservation International* 5(2/3): 367-390.
- [97] Collar, N., Kirwan, G.M. and Boesman, P. 2019. Turquoise-fronted Amazon (*Amazona aestiva*). Available at: <https://www.hbw.com/node/54749>. (Accessed: 17 July 2019).
- [98] Collar, N.J., Gonzaga, L.P., Krabbe, N., Madroño Nieto, A., Naranjo, L.G., Parker, T.A. and Wege, D.C. 1992. *Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book*. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- [99] Conservation International. 1999. *Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal*.
- [100] Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). 2010. Action plan for the conservation of southern South American migratory grassland bird species and their habitats.

- [101] Cordeiro, J. L. P., & Hasenack, H. 2009. Cobertura vegetal actual do Rio Grande do Sul. In: V. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, & A. V. A. Jacques (ed.), Campos Sulinos: conservacao e uso sustentavel, pp. 285–299. Ministerio do Meio Ambiente, Brasilia, Brazil.
- [102] Cortés-Ortiz, L., Rylands, A. B., Mittermeier, R. A. 2015. The taxonomy of howler monkeys: integrating old and new knowledge from morphological and genetic studies. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), Howler Monkeys: Adaptive Radiation, Systematics, and Morphology, pp. 55-84. New York, USA.
- [103] Costa T. M. da, Silva, D. J. da, Carniello M. A., Muniz, C. C., Gusmão, A. C., Silva, O. D. da, Alves, V. D. Silva & Santos Filho, M. dos. 2020. Predação oportunística de *Mico melanurus* (Primates, Callitrichidae) por *Sapajus cay* (Primates, Cabidae) Em Ecótono entre Pantanal e Amazônia. *Oecologia Australis* 24(1): 179-184.
- [104] Cristóbal-Azkarate, J., Urbani, B. and Asensio, 2015. Interactions of howler monkeys with other vertebrates: a review. . In: : M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation, pp. 141-164. New York.
- [105] Crockett, C. M. and Eisenberg, J. 1987. Howlers: variations in group size and demography. In: B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham and T. T. Struhsaker (eds), *Primate Societies*, pp. 54-68. Chicago, USA.
- [106] Cunha, R. G. T. da and Byrne, R. W. 2006. Roars of black howler monkeys (*Alouatta caraya*): evidence for a function in inter-group spacing. . *Behaviour* 143: 1169-1199.
- [107] Da Ponte E, Roch M, Leinenkugel P, Dech S, Kuenzer C. 2017. Paraguay's Atlantic Forest cover loss – satellite-based change detection and fragmentation analysis between 2003 and 2013. *Applied Geography* 79: 37-49.
- [108] Da Ponte, E., Kuenzer, C., Parker, A., Rodas, O., Oppelt, N. and Fleckenstein, M. 2017. Forest cover loss in Paraguay and perception of ecosystem services: A case study of the Upper Parana Forest. *Ecosystem Services* 24(2017): 200–212.
- [109] de Oliveira e Silva, J.R. and Dellias, P.M. 1973. Biología do *Sylvilagus brasiliensis* Tapetillus (Lagomorpha) Tapeti em cativeiro. Contribuição para o estudo. *Revista da Faculdade de odontologia de São José dos Campos* 2(1): 27-31.
- [110] De Vasconcelos, M.F., D'Angelo Neto, S., Kirwan, G.M., Bornschein, M.R., Guimaraes Diniz, M. and Da Silva, J.F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais State, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 126(3): 212-238.
- [111] del Hoyo, J. 1992. Phoenicopteridae (Flamingos). In: del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J. (ed.), *Handbook of the birds of the world*, pp. 508-526. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- [112] del Hoyo, J., Elliot, A. and Sargatal, J. 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- [113] Delany, S. and Scott, D. 2006. *Waterbird population estimates*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- [114] Di Bitetti, M.S. & Janson, C.H. 2001. Reproductive socioecology of tufted capuchins (*Cebus apella nigrurus*) in northeastern Argentina. . *International Journal of Primatology* 229(2): 127-140.
- [115] Di Giacomo, A. G.; Di Giacomo, A. S.; Rebores, J. C. 2011. Effects of grassland burning on reproductive success of globally threatened Strange-tailed Tyrants *Alecturus risora*. *Bird Conservation International* 21(4): 411-422.
- [116] Di Giacomo, A. S.; Di Giacomo, A. G. 2006. Observations of Strange-tailed Tyrants (*Alecturus risora*) and other grassland birds following army ants and armadillos. *Journal of Field Ornithology* 77(3): 266-268.
- [117] Di Giacomo, A.S. and Krapovickas, S. 2001. Afforestation threatens Argentina's grasslands. *World Birdwatch* 23: 24-25.
- [118] Di Giacomo, A.S.; Di Giacomo, A. G. 2004. Extinción, historia natural y conservación de las poblaciones del Yetapá de collar (*Alecturus risora*) en la Argentina. *Ornitología Neotropical*: 145-157.

- [119] Dias, P. A. D. and Rangel-Negrín, A. 2015. Diets of howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 21-56. New York, USA.
- [120] Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N.D., Wikramanayake, E., Hahn, N., Palminteri, S., Hedao, P., Noss, R., Hansen, M., Locke, H., Ellis, E.C., Jones, B., Barber, C.V., Hayes, R., Kormos, C., Martin, V., Crist, E., Sechrest, W., Price, L., Baillie, J.E.M., Weeden, D., Suckling, K., Davis, C., Sizer, N., Moore, R., Thau, D., Birch, T., Potapov, P., Turubanova, S., Tyukavina, A., Souza, N., Pintea, L., Brito, J.C., Llewellyn, O.A., Miller, A.G., Patzelt, A., Ghazanfar, S.A., Timberlake, J., Klöser, H., Shennan-Farpón, Y., Kindt, R., Lillesø, J.-P.B., Breugel, P., Graudal, L., Voge, M., Al-Shammari, K.F. and Saleem, M. 2017. An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. *BioScience* bix014.
- [121] Donadio, A. 1978. Some comments on otter trade and legislation in Colombia. In: N. Duplaix (ed.), *Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group*, pp. 344-2. Morges, Switzerland.
- [122] Donegan, T. M. 2004. Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo (birds of the Sabana de Bogotá, field guide) . *Wilson Bull.* 116: 113-114.
- [123] Drubbel, R. V. and Gautier, J.-P. 1993. On the occurrence of nocturnal and diurnal loud calls, differing in structure and duration, in red howlers (*Alouatta seniculus*) of French Guyana. *Folia Primatologica* 60: 195–209.
- [124] Duplaix, N. 2004. Guyana Giant Otter Project. *Oceanic Society Expeditions*.
- [125] Duque-Dávila, D. L., Martínez-Ramírez, E., Botello-López, F. J., & Sánchez-Cordero, V. 2013. Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis annectens major*, 1897) en el Río Grande, Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Therya* 4(2): 281-296.
- [126] Dvoskin, R., Juárez, C. P. and Fernandez-Duque, E. 2003. Population density of black howlers (*Alouatta caraya*) in the gallery forests of the Argentinean Chaco: a preliminary assessment. *Folia Primatologica* 75: 93-96.
- [127] Echenique JV, Soares MP, Mascarenhas CS, Bandarra PM, Quadros P, Driemeier D, Schild AL. 2018. *Lontra longicaudis* infected with canine parvovirus and parasitized by *Diocotophyma renale*. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(9): 1844-1848.
- [128] Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. The University of Chicago Press, Chicago, USA and London, UK.
- [129] Emmons, L.H. and Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*, Second edition. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.
- [130] Engstrom, M. and Lim, B. 2000. *Checklist of the mammals of Guyana*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [131] European Commission. 2019. Available at: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-action-protect-restore-forests\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-action-protect-restore-forests_en.pdf).
- [132] Fallabrino, A. and Castiñeira, E. 2006. Situación de los Edentados en Uruguay. *Edentata* 7: 1-3.
- [133] Fandiño, B.; Giraudo, A. R. 2012. Un análisis biogeográfico de la composición y distribución de la avifauna de Santa Fe, Argentina. *Ornitología Neotropical* 23(4): 467-488.
- [134] Fernandes Júnior, O. 2013. Comportamento alimentar de um grupo de macacos-prego (*Sapajus cay*, Illiger, 1815) em fragmento de Cerrado, Guia Lopes da Laguna, Mato Grosso do Sul. . *Mestrado em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul* .
- [135] Fernandes Júnior, O., Porfírio, G. E. de O., Santos, F. M., Gimenes Nantes, W. A., Oliveira de Assis, W., Brasileiro de Andrade, G., Herrera, H. M & Rímoli, J. 2019. Behavioral activities and diet of Azaras' capuchin monkey, *Sapajus cay* (Illiger, 1815), in a forest remnant of the Brazilian Cerrado. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 54: 1-6.
- [136] Ferreira, F.S., Fernandes-Ferreira, H., Léo Neto, N.A., Brito, S.V. and Alves, R.R.N. 2013. The trade of medicinal animals in Brazil: current status and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 22: 839-870.
- [137] Fitzpatrick, J. W., & C.J. Sharpe. 2020. *Bearded Tachuri (Polystictus pectoralis)*, version 1.0. Ithaca, NY, USA Available at: <https://birdsoftheworld.org/bow/species/beatac1/cur/introduction>. (Accessed: 17 August 2020).

- [138] Fonseca F, Sanaiotti T, Malm O. 2004. Concentração de mercúrio em ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), Lontras (*Lontra longicaudis*) e peixes de sua dieta no Pantanal, Brasil. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio- econômicos do Pantanal 1. SIMPAN, Corumbá, MS.
- [139] Fonseca VC, Marmontel M. 2011. Local knowledge and conflicts with otters in western Brazilian Amazon: a preliminary report. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 28: 47–63.
- [140] Fontana, C.S., Bencke, G.A. and Reis, R.E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- [141] Fortes, V. B., Bicca-Marques, J. C., Urbani, B., Fernández, V. A. and Pereira, T. S. 2015. Ranging behavior and spatial cognition of howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 57-84. New York.
- [142] Foster-Turley, P. (ed.). 1990. Introduction and overall recommendations. In: P. Foster-Turley, S. Macdonald and C. Mason (eds), *Otters: an Action Plan for their Conservation*, pp. 1-3. IUCN, Gland, Switzerland.
- [143] Fowler, H. W. 1940. Zoological results of the second Bolivian expedition for the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1936-1937. Part I.--The fishes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 92: 43-103.
- [144] Fragaszy, D. M., Visalberghi, E. and Fedigan, L. 2004. *The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [145] Fragaszy, D.; Visalberghi, E. & Robinson, J. G. 1990. Variability and adaptability in the genus *Cebus*. *Folia Primatologica* 54: 114:118.
- [146] Freitas, D. S. and Bicca-Marques, J. C. 2013. The impact of a yellow fever outbreak on *Alouatta caraya* in a fragmented landscape in southern Brazil. *American Journal of Primatology* 75(1): 41.
- [147] Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and Van der Laan, R. (eds). 2020. *Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references*. Updated 14 September 2020. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- [148] Froese, R and D. Pauly. 2019. Fishbase.
- [149] Froese, R. and Pauly, D. 2019. FishBase. Available at: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). (Accessed: Nov 2019).
- [150] Gallant D. 2007. Unveiling the limitations of scat surveys to monitor social species: a case study on river otters. *Journal of Wildlife Management* 71: 258–265.
- [151] Gallo-Reynoso JP, Macías-Sánchez S, Armenta-Méndez L, Barba-Acuña I, Nuñez-Ramos VA, Loya-Jaquez A, Ponce-García G, Gardea-Bejar AA. Submitted. Camera traps and otter latrines, what do they tell us? IUCN Otter Specialist Group Bulletin.
- [152] Gallo-Reynoso JP, S Macías-Sánchez, VA Nuñez-Ramos, A Loya-Jaquez, ID Barba-Acuña, J Guerrero-Flores, G Ponce-García, and AA Gardea-Bejar. 2019. Identity and distribution of the Nearctic otter (*Lontra canadensis*) at the Rio Conchos Basin, Chihuahua, Mexico. *Therya* 10(3): 243-253.
- [153] Gallo-Reynoso JP. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) en la Sierra Madre del Sur, México. M. Sc. Thesis. Facultad de Ciencias, UNAM. 236 p.
- [154] Gallo-Reynoso, J. P. 1996. Distribution of the neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) in the Rio Yaqui, Sonora, Mexico. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 13(1): 27-31.
- [155] Gallo-Reynoso, J.P. 1997. Situación y distribución de las nutrias en Mexico, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major 1897.
- [156] Garcia, C. 2022. Primate Monitoring Program - Environmental Conditioning of Vetria Mineração S.A - conducted by Sauá Consultoria Ambiental in Corumbá/Mato Grosso do Sul/Brazil.
- [157] Gardner, A.L. 1993. Order Xenarthra. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference*. Second Edition, pp. 63-68. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [158] Gardner, A.L. 2005. Order Pilosa. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

- [159] Gardner, A.L. 2007. Magnorder Xenarthra. In: A.L. Gardner (ed.), Mammals of South America, pp. 127-176. The University of Chicago Press, Chicago.
- [160] Gasparri, N.I. and Grau, H.R. 2009. Deforestation and fragmentation of Chaco dry forest in NW Argentina (1972-2007). *Forest Ecology and Management* 258(6): 913-921.
- [161] GBIF. 2017. Global Biodiversity Information Facility. Available at: <http://data.gbif.org/species/>.
- [162] GBIF. 2018. Global Biodiversity Information Facility. Available at: <http://data.gbif.org/species/>.
- [163] GBIF.org. 2020. GBIF Home Page. Available at: <http://www.gbif.org>. (Accessed: 2020).
- [164] GBIF.org. 2021. GBIF Occurrence Download. Available at: <https://doi.org/10.15468/dl.5ywpj4>. (Accessed: 19/4/21).
- [165] Gentry, A.H. 1992. Bignoniaceae - Part II (Tribe Tecomeae).
- [166] Gibbs, P.E. and Bianchi, M.B. 1999. Does Late-acting Self-incompatibility (LSI) Show Family Clustering? Two More Species of Bignoniaceae with LSI: *Dolichandra cynanchoides* and *Tabebuia nodosa*. *Annals of Botany* 84(4): 449-457.
- [167] Gil-Carbó G. 2003. Densidades de Lobito de Río (*Lontra longicaudis*) en las lagunas Galarza y Luna. In: Alvarez BB (ed) Fauna del Iberá, 384 pp. EUDENE, Corrientes, Argentina.
- [168] Giménez, A.M., Hernández, P., Figueroa, M.E. and Barrionuevo, I. 2011. Diversidad del estrato arbóreo en los bosques del Chaco Semiárido. *Quebracho* 19(1,2): 24-37.
- [169] Glassman, S.F. 1979. Re-evaluation of the Genus *Butia* With a Description of a New Species. *Principes* 23: 65-79.
- [170] Godoy, K. C. I., Rímoli, A. O. and Rímoli, J. 2004. Infecção por endoparasitos em um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*), em um fragmento florestal no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Neotropical Primates* 12(2): 63-68.
- [171] Gomes, D. F. and Bicca-Marques, J. C. 2003. Births of *Alouatta caraya* and *A. belzebul* (Atelidae, Alouattinae) in captivity in Brazil. *Neotropical Primates* 11(2): 109-110.
- [172] Gomez JJ, Túnez JI, Fracassi N, Cassini MH. 2014. Habitat suitability and anthropogenic correlates of Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) distribution. *Journal of Mammalogy* 95: 824-833.
- [173] Goulding, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. University of California Press Berkeley, Los Angeles.
- [174] Govaerts, R., Dransfield, J., Zona, S.F, Hodel, D.R. and Henderson, A. 2011. World Checklist of Arecaceae. London Available at: <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>. (Accessed: 16th December 2015).
- [175] Groombridge, B. (ed.). 1994. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [176] Groves C.P. 2001. Primate Taxonomy. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [177] Groves, C.P. 2005. Order Primates. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World*, pp. 111-184. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [178] Gusmão, A. C., Oliveira, R., Silva O. D., Melo, Fabiano R. de, Santos Filho, M. 2018. An extension of the known geographic distribution of *Sapajus cay* (Illiger, 1815), (Primates, Cebidae) in southwestern Brazilian Amazonia. *Check List, Journal of Species List and Distribution* 14: 11-14.
- [179] Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York, USA.
- [180] Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O. and Townshend, J.R.G. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342: 850-853.
- [181] Hayes, F. E. 1995. Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay. American Birding Association, Colorado Springs.
- [182] Hayes, F. E.; Scharf, P. A.; Ridgely, R. S. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *Condor* 96: 83-97.
- [183] Hayman, P.; Marchant, J.; Prater, A. J. 1986. *Shorebirds*. Croom Helm, London.

- [184] Henderson, A., Galeano, G. and Bernal, R. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. Princeton University Press, New Jersey.
- [185] Hernández-Romero PC, Botello F, Hernández GN, Espinoza Rodríguez J. 2018. New altitudinal record of neotropical otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) and conflict with fish farmers in Mexico. IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin. 35(4): 193 - 197.
- [186] Hernández-Romero PC, Guitiérrez-Rodríguez C, Valdespino C, Prieto-Torres DA. 2018. The role of geographical and ecological factors on population divergence of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Evolutionary Biology* 45(1): 37-55.
- [187] Hershkovitz, P. 1949. Mammals of northern Colombia. Preliminary report No. 4: Monkeys (Primates) with taxonomic revisions of some forms. *Proceedings of the United States National Museum* 98: 323–427.
- [188] Hershkovitz, P. 1955. Notes on the American monkeys of the genus *Cebus*. *Journal of Mammalogy* 36: 449–452.
- [189] Hill, W. C. O. 1960. *Primates Comparative Anatomy and Taxonomy IV. Cebidae Part A*. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- [190] Hill, W. C. O. 1962. *Primates Comparative Anatomy and Taxonomy V. Cebidae Part B*. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- [191] Hoffmann, R.S. and Smith, A.T. 2005. Order Lagomorpha. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World*, pp. 185-211. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [192] Holzmann, I. 2012. Distribución geográfica potencial y comportamiento vocal de dos especies de mono aullador (*Alouatta guariba clamitans* y *Alouatta caraya*). Universidad Nacional de La Plata.
- [193] Holzmann, I., Agostini, I., Areta, J. I., Ferreyra, H., Beldomenico, P. and Di Bitetti, M. S. 2010. Impact of yellow fever outbreaks on two howler monkey species (*Alouatta guariba clamitans* and *A. caraya*) in Misiones, Argentina. *American Journal of Primatology* 72: 475-480.
- [194] Hunt, D., Taylor, N. and Charles, G. (compilers and editors). 2006. *The New Cactus Lexicon*. dh Books, Milborne Port, UK.
- [195] ICMBio. 2010. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Papagaios. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- [196] ICMBio. 2013. Plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinhaço. Série Espécies Ameaçadas nº 31. Brasília.
- [197] INBio. 2007. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 (Oso caballo, oso hormiguero). San José de Costa Rica Available at: <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=ubi/detail.html&-Op=bw&id=1617&-Find>. (Accessed: May 23).
- [198] INBio-SINAC. 2003. Revisión del estado de conservación de los mamíferos de Costa Rica y delimitación de prioridades de investigación. INBio-SINAC, San José de Costa Rica.
- [199] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. ICMBio, Brasília.
- [200] Instituto Estadual de Florestas - IEF. 2011. Atlas da Fauna em Unidades de Conservação do Estado de Minas Gerais. Brazil.
- [201] IUCN Conservation Monitoring Centre. 1986. 1986 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [202] IUCN Conservation Monitoring Centre. 1988. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [203] IUCN. 1990. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [204] IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2013.1). Available at: <http://www.iucnredlist.org>. (Accessed: 12 June 2013).
- [205] IUCN. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 12 June 2014).

- [206] IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 07 December 2016).
- [207] IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 5 December 2017).
- [208] IUCN. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 28 June 2018).
- [209] IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 04 July 2019).
- [210] IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 13 June 2020).
- [211] IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 25 March 2021).
- [212] IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 08 December 2022).
- [213] IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 07 December 2023).
- [214] Jack, K. 2007. The cebines: toward an explanation of variable social structure. In: C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. Mackinnon, M. Panger and S. K. Bearder (eds), *Primates in Perspective*, pp. 107-123. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [215] Jordan, E. A. 2018. Filogenia, biogeografía y evolución del comportamiento en los Doraditos (*Pseudocolaptes*: Tyrannidae: Aves). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- [216] Josef CF, Adriano LR, França EJ, Arantes de Carvalho GG, Ferreira JR. 2008. Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces. *Environmental Pollution* 152: 592–596.
- [217] Kear, J. 2005. Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus). Oxford University Press, Oxford, U.K.
- [218] Killeen TJ, Calderon V, Soria L, Quezada B, Steininger MK. 2007. Thirty Years of Land-cover Change in Bolivia. *AMBIO* 36: 600-606.
- [219] Killeen, T. 1997. Comments on the species summaries for Bolivia.
- [220] Killeen, T.J. 1993. *Guía de Árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz.
- [221] Kitchen, D.M., Cunha, R.G.T. da, Holzmann, I. and Oliveira, S.A.G. 2015. Function of loud calls in howler monkeys. In: M.M. Kowalewski, P.A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani & D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 369-399. New York, USA.
- [222] Knott, K.K., Roberts, B.M., Maly, M.A., Vance, C.K., DeBeauchamp, J., Majors, J., Riger, P., DeCaluwe, H. and Kouba, A.J. 2013. Fecal estrogen, progesterone and glucocorticoid metabolites during the estrous cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): evidence for delayed implantation. *Reproductive Biology and Endocrinology* 83: 1-13.
- [223] Koepfli, K.P. and Wayne, R.K. 1998. Phylogenetic relationships of otters (Carnivora: Mustelidae) based on mitochondrial cytochrome b sequences. *Journal of Zoology* 246: 410-416.
- [224] Koster, J. 2008. Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) killed by hunters with dogs in the Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua. *The Southwestern Naturalist* 53(3): 414-416.
- [225] Kowalewski, M. M. and Zunino, G. E. 2004. Birth seasonality in *Alouatta caraya* in northern Argentina. *International Journal of Primatology* 25: 383-400.
- [226] Kreutz, K., Fischer, F. and Linsenmair, K.E. 2012. Timber plantations as favourite habitat for giant anteaters. *Mammalia* 76(2): 137-142.
- [227] Kruuk H, Conroy J. 1987. Surveying otter *Lutra lutra* populations: a discussion of problems with spraints. *Biological Conservation* 41: 179–183.

- [228] Kruuk H, Moorhouse A, Conroy J, Durbin L, Frears S. 1989. An estimate of numbers and habitat preferences of otters *Lutra lutra* in Shetland, UK. *Biological Conservation* 49: 241–254.
- [229] Lahue, K. 2000. Southern Black Howler Monkey International Studbook. Riverbanks Zoo and Garden.
- [230] Larivière, S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609: 1-5.
- [231] Larivière, S. and Walton, L.R. 1998. *Lontra canadensis*. *Mammalian Species* 587: 1-8.
- [232] Latorre-Cárdenas MC, Gutiérrez-Rodríguez C, Rico Y. 2020. Estimating genetic and demographic parameters relevant for the conservation of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in Mexico. *Conservation Genetics* 21(4): 719-734.
- [233] Latorre-Cardenas MC. 2013. Evaluación de respuesta al estrés, bioacumulación de contaminantes y calidad de hábitat de la nutria neotropical en Veracruz, México. MSc dissertation.
- [234] LeChevallier MW, Norton WD, Lee RG. 1991. Occurrence of *Giardia* and *Cryptosporidium* spp. in surface water supplies. *Applied Environmental Microbiology* 57: 2610-2616.
- [235] Leite, K. C. E., Seixas, G. H. F., Berkunsky, I., Collevatti, R. G. and Caparroz, R. 2008. Population genetic structure of the blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*, Psittacidae: Aves) based on nuclear microsatellite loci: implications for conservation. *Genetics and molecular research* 7(3): 819-829.
- [236] Lesterhuis, A., Clay, R. P., del Castillo, H. 2008. Status and Distribution in Paraguay of the Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*). *Flamingo* 16: 41-45.
- [237] Lima, M.G.M., Buckner, J.C., Silva-Júnior, J. de S.e., Aleixo, A., Martins, A.B., Boubli, J.P., Link, A., Farias, I.P., da Silva, M.N., Röhe, F., Queiroz, H., Chiou, K.L., Di Fiore, A., Alfaro, M.E., Lynch Alfaro, J.W. 2017. Capuchin monkey biogeography: understanding Sapajus Pleistocene range expansion and the current sympatry between *Cebus* and *Sapajus*. *J. Biogeogr.* 1-11.
- [238] Lima, M.G.M., Silva-Júnior, J.S., Černýc, D., Buckner, J.C., Aleixo, A., Chang, J., Zheng, J., Alfaro, M.E., Martins, A. Di Fiore, A., Boubli, J.P. and Lynch Alfaro, J.W. 2018. A phylogenomic perspective on the robust capuchin monkey (*Sapajus*) radiation: first evidence for extensive population admixture across South America. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 124: 137-150.
- [239] López, J. and Little, E.L. 1987. *Arboles Comunes del Paraguay*. Peace Corps, Washington DC.
- [240] López-Ricaurte, L., Edwards, D. P., Romero-Rodríguez, N., & Gilroy, J. J. 2017. Impacts of oil palm expansion on avian biodiversity in a Neotropical natural savanna. *Biological Conservation* 213: 225–233.
- [241] Lowen, J. C.; Bartrina, L.; Clay, R. P.; Tobias, J. A. 1996. Biological surveys and conservation priorities in eastern Paraguay (the final reports of Projects Canopy '92 and Yacutinga '95). CSB Conservation, Cambridge, U.K.
- [242] Ludwig, G., Bicca-Marques, J. C., Rímoli, J., Cunha, R. G. T., Alves, S. L., Martins, V., del Rio do Valle, R., Miranda, J. M. and Messias, M. R. In press. Avaliação do risco de extinção de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) no Brasil. *Estado de Conservação da Fauna Brasileira*.
- [243] Lynch Alfaro, J. W., Boubli, J. P., Olson, L. E., Di Fiore, A., Wilson, B., Gutiérrez - Espeleta, G. A., ... & Schwochow, D. 2012. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography* 39(2): 272-288.
- [244] Lynch Alfaro, J.W., Silva, J.S. and Rylands, A.B. 2012. How different are robust and gracile Capuchin Monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology* 74(4): 273–286.
- [245] Lynch, J.W. & Rímoli, J. 2000. Demography of a group of tufted capuchin monkeys (*Cebus apella nigrinus*) at the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 8(1): 44-49.
- [246] Madge, S.; Burn, H. 1988. *Wildfowl*. Christopher Helm, London.
- [247] Malabarba, M.C.S.L. 2004. Revision of the neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). *Neotrop. Ichthyol.* 2(4): 167-204.
- [248] Mantecon, M. A. F. de, Mudry de Pargament, M. D. and Brown, A. D. 1984. *Cebus apella* de Argentina, distribución geográfica, fenotipo y cariotipo. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernadino Rivadavia"*. *Zoología* 13(41): 399–408.

- [249] Marconi, P., Sureda, A. L., Arengo, F., Aguilar, M. S., Amado, N., Alza, L., Rocha, O., Torres, R., Moschione, F., Romano, M., Sosa, H., Derlindati, E. 2011. Fourth simultaneous flamingo census in South America: preliminary results. *Flamingo* 18: 48-53.
- [250] Marmontel M, Buck Silva CI, Botero-Arias R, Miguel HA. 2011. Rescue, tagging and release of a Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Western Brazilian Amazon. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 28(B): 36-44.
- [251]
- [252] Marqués, A. A. B. 2003. Primatas. In: C. S. Fontana, G. S. Bencke and R. E. Reis (eds), *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul*, pp. 499-506. Porto Alegre, Brazil.
- [253] Martínez-Mota, R., Kowalewski, M. M. and Gillespie, T. R. 2015. Ecological determinants of parasitism in howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Adaptive Radiation, Systematics, and Morphology*, pp. 259-285. New York, USA.
- [254] Mayagoitia-González PE, Fierro-Cabo A, Valdez R, Andersen M, Cowley D, Steiner R. 2013. Uso de hábitat y perspectivas de *Lontra longicaudis* en un área protegida de Tamaulipas, México. *Therya* 4: 243–256.
- [255] McCain, C.M. 2002. First evidence of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. *The Southwestern Naturalist* 46: 252-254.
- [256] Meerman JC, Clabaugh J. 2012. *Biodiversity and Environmental Resource Data System of Belize*. Government of Belize, Belmoplan, Belize.
- [257] Mendes Pontes, A.R., Mariz Beltrão, A.C., Normande, I.C., Rodrigues Malta, A.d.J., da Silva Júnior, A.P. and Melo Santos, A.M. 2016. Mass extinction and the disappearance of unknown mammal species: cenário and perspectives of a biodiversity hotspot's hotspot. *PLoS ONE* 11: e0150887.
- [258] Mendonça MAD, Mendonça CED. 2012. Novo registro de *Lontra Neotropical Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) no estado de Sergipe, nordeste do Brasil. *Scientia Plena* 8: 1–5.
- [259] Mereles, M.F. and Rodas, O. 2014. Assessment of rates of deforestation classes in the Paraguayan Chaco (Great South American Chaco) with comments on the vulnerability of forests fragments to climate change. *Climatic Change* 127: 55–71.
- [260] Meritt Jr., D.A. 2008. Xenarthrans of the Paraguayan Chaco. In: S. F. Vizcaíno and W. J. Loughry (eds), *The Biology of the Xenarthra*, pp. 294-299. University Press of Florida, Gainesville, FL, USA.
- [261] Mesquita, G. P., & Meneses, R. F. 2015. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no estado do Maranhão, Nordeste do Brasil.. *Scientia Plena* 11(7): 7.
- [262] Mikich, S.B. and Bernils, R.S. 2004. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, Brazil.
- [263] Milano, M. Z. & Moteiro-Filho, E. L. 2009. Predation on Small Mammals by Capuchin Monkeys, *Cebus cay*. *Neotropical Primates* 16(2): 78-80.
- [264] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) & Aves Argentinas. 2017. *Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación*.
- [265] MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria No 444, de 17 de dezembro de 2014. *Diário Oficial da União - Seção 1*. Nº 245, quinta-feira, 18 de dezembro de 2014.
- [266] MNHN, UICN France, & GEPOG. 2018. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de Guyane*. Paris, France.
- [267] Morales-Jiménez, A.L., Sánchez, F., Poveda, K. and Cadena, A. 2004. *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia, guía de campo*. Ramos López Editorial, Bogotá.
- [268] Motte, M., Núñez, K., Cacciali, P., Brusquetti, F., Scott, N. and Aquino, A.L. 2009. Categorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Paraguay. *Cuadernos de herpetología* 23(1): 5-18.
- [269] Moura, A. C. 2007. Primate group size and abundance in the Caatinga dry forest, northeastern Brazil. *International Journal Primatology* 28(1279-1297).
- [270] Myers, P.; Hansen, R. L. 1980. Rediscovery of the Rufous-faced Crake (*Laterallus xenopterus*). *The Auk* 97: 901-902.

- [271] Nascimento, F. F., Bonvicino, C. R., da Silva, F. C., Schneider, M. P. and Seuáñez, H. N. 2005. Cytochrome b polymorphisms and population structure of two species of *Alouatta* (Primates). *Cytogenetic Genome Research* 108: 106–111.
- [272] Navarro MA Quadros J. 2017. Impacto de um desastre natural sobre o habitat e a ocorrência de Lontra longicaudis (Mustelidae, Carnivora) na Serra da Prata, Paraná, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia* 107: e2017039.
- [273] Negret, A. J.; Teixeira, D. M. 1984. Notas sobre duas espécies de aves raras: *Micropygia schomburgkii* e *Laterallus xenopterus* (Rallidae) na região de Brasília--DF. Resumos, XI Congresso Brasileiro de Zoologia, pp. 337. Imprensa Universitária, Belo Horizonte.
- [274] Nicolás E, Sánchez Núñez E, Mosqueda Cabrera MA, Arellano Nicolás E, Sánchez Núñez E, Mosqueda Cabrera A. 2012. Distribución y Abundancia de la nutria Neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en Tlacotalpan, Veracruz, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* 28: 270–279.
- [275] Nieves, M., Remis, M.I., Sesarini, C. et al. 2021. Assessment of genetic variability in captive capuchin monkeys (Primates: Cebidae). *Sci Rep* 11: 7306.
- [276] Noir, F.A. and Bravo, S. 2014. Frutos de leñosas nativas de Argentina. Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE. Facultad de Ciencias Forestales, Santiago del Estero.
- [277] Noss, A., Cuéllar, E., Tarifa, T., Vargas, J. and Aliaga-Rossel, E. 2010. Myrmecophagidae, Cyclopedidae, Bradypodidae y Megalonychidae. In: R.B. Wallace, H. Gómez, Z.R. Porcel and D. I. Rumiz (eds), *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*, pp. 213-234. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- [278] Noss, A.J., Cuellar, R.L. and Cuellar, E. 2008. Exploitation of xenarthrans by the Guarani-Isoeno indigenous people of the Bolivian Chaco: comparisons with hunting by other indigenous groups in Latin America, and implications for conservation. In: S. F. Vizcaino and W. J. Loughry (eds), *The Biology of the Xenarthra*, pp. 244-254. University Press of Florida, Gainesville, FL, USA.
- [279] Odalia-Rímoli, A., Valdivino, E. M., Rímoli, J. and Ferrari, S. F. 2008. Behavior patterns of a group of black howler monkeys *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) in a forest fragment in Terenos, Mato Grosso do Sul: a seasonal analysis. In: S. F. Ferrari and J. Rímoli (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 179-191. Brazil.
- [280] Ojeda RA, Chillo V, Isenrath GBD. 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM, Mendoza, Argentina.
- [281] Oklander, L. I., Peker, S. M. and Kowalewski, M. M. 2011. The situation on field primatology in Argentina: recent studies, status and priorities. In: J. M. D. Miranda and Z. M. B. Hirano (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 31-50. Curitiba.
- [282] Oldfield, S., Lusty, C. and MacKinven, A. (compilers). 1998. *The World List of Threatened Trees*. World Conservation Press, Cambridge, UK.
- [283] Oliveira, L. de C., Câmara, E. M. V. C., Hirsch, A., Paschoal, A. M. O., Alvarenga, R. M. and Belarmino, M. G. 2003. *Callithrix geoffroyi* (Primates Callitrichidae) and *Alouatta caraya* (Primates: Atelidae) in the Serra do Cipó National Park, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 11(2): 86-89.
- [284] Oniki, Y.; Willis, E. O. 1996. Morte accidental em aves comuns por fatores humanos. *Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia* 12: 33-37.
- [285] Orozco-Meyer A. 1998. Tendencia de la Distribución y Abundancia de la Nutria de río (*Lontra Longicaudis annectens* Major, 1897), en la Ribera del río Hondo, Quintana Roo, México. B.Sc. thesis, Instituto Tecnológico de Chetumal, Chetumal, México.
- [286] Ortega J, Navarrete D, Maldonado J. 2012. Non-invasive sampling of endangered Neotropical river otters reveals elevated levels of dispersion in the Lacantun River System of Chiapas, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation* 35: 59–69.
- [287] Ortiz-von Halle, B. 2018. Bird's-eye view: Lessons from 50 years of bird trade regulation & conservation in Amazon countries. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- [288] Owen, J.G. and Girón, L. 2012. Revised checklist and distributions of land mammals of El Salvador. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University* 310: 1-30.

- [289] Pacheco, J. F.; Gonzaga, L. P. 1994. Tyrant-flycatchers as austral migrants at the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Nótulas Faunísticas* 63: 1-4.
- [290] Pacifici, M., Santini, L., Di Marco, M., Baisero, D., Francucci, L., Grotto Marasini, G., Visconti, P. and Rondinini, C. 2013. Generation length for mammals. *Nature Conservation* 5: 87-94.
- [291] Paese, A., Dornelles, S., Santos, J. E. and Pires, J. S. R. 2007. Modelos de classificação em árvore para a localização de áreas de ocorrência potencial de espécies. *Megadiversidade* 3(1-2): 13-24.
- [292] Palmweb. 2020. Palmweb: Palms of the World Online. Available at: <http://www.palmweb.org/>.
- [293] Pardini, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 245: 385-391.
- [294] Parera, A. 1996. Estimating river otter *Lutra longicaudis* population in Ibera lagoon using a direct sightings methodology. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 13: 7743.
- [295] Parera, A. 1996. Las nutrias verdaderas de la Argentina. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina*. Buenos Aires, Argentina.
- [296] Parker, T. A.; Willis, E. O. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. *Ornithological Monographs* 48: 549-555
- [297] Partners in Flight. 2019. Avian Conservation Assessment Database, version 2019. Available at: <http://pif.birdconservancy.org/ACAD>.
- [298] Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., Piñeiro, G., Jobbagy, E. G., Verón, S. R., Baldi, G., and Baeza, S. 2006. Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencia-Sitio en Reparación* 10(2): 47-61.
- [299] Passos, F. C., Miranda, J. M. D., Aguiar, L. M., Ludwig, G., Bernardi, I. P. and Rios, R. F. M. 2007. Ocorrência e distribuição de primatas no estado do Paraná. In: J. C. Bicca-Marques (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 119-150. Brazil.
- [300] Patzl, M., Schwarzenberger, F., Osmann, C., Bamberg, E. and Bartmann, W. 1998. Monitoring ovarian cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) by faecal progesterone and oestrogen analysis. *Animal Reproduction Science* 53: 209-219.
- [301] Pearman, M.; Abadie, E. I. Undated. Mesopotamia grasslands and wetlands survey, 1991--1993: conservation of threatened birds and habitat in north-east Argentina.
- [302] Pedroso-Júnior, N.N. and Sato, M. 2005. Ethnoecology and conservation in protected natural areas: incorporating local knowledge in Superagui National Park management. *Brazilian Journal of Biology* 65(1): 117-127.
- [303] Peixoto Couto, R. M., Santos, V. P. dos & Dias-Silva, F. 2021. Consumption of *Melopsittacus undulatus* (Shaw, 1805) (Psittaciformes, Psittacidae) by *Sapajus cay* Illiger, 1815 (Primates, Cebidae) in Midwest region of Brazil. *Actualidades Biológicas* 43(115): 1-6.
- [304] Peres, C. and Palacios, E. 2007. Basin-Wide Effects of Game Harvest on Vertebrate Population Densities in Amazonian Forests: Implications for Animal-Mediated Seed Dispersal. *Biotropica* 39(3): 304-315.
- [305] Pérez-Jimeno, G. and Llarín Amaya, L. 2009. Contribución al conocimiento de la distribución del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Argentina. *Edentata* 8-10: 8-12.
- [306] Pérez-Villamayor, N., Colmán-Jara, A., & Straube, F. C. 2014. Circunstanciagão do registro de *Pseudocoloptyx dinelliana* (Tyrannidae) na fronteira entre o Brasil e o Paraguai. *Atualidades Ornitológicas* 178: 25.
- [307] Pimenta NC, Antunes AP, Barnett AA, Macedo VW, Shepard GH Jr. 2018. Differential resilience of Amazonian otters along the Rio Negro in the aftermath of the 20th century international fur trade. *PLOS ONE* 13(3): e0193984.
- [308] Pin, A.B. and Simon, J. 2004. *Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay*. SEAM/GReB, Asunción.
- [309] Pinto, M. C. M. 2006. Padrão comportamental de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella cay*, Illiger, 1815) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2006. *Mestrado em Ecologia e Conservação*.

- [310] Pires, S. F., Schneider, J. L., Herrera, M. and Tella, J. L. 2016. Spatial, temporal and age sources of variation in parrot poaching in Bolivia. *Bird Conservation International* 26(3): 293-306.
- [311] Polaz, C.N.M., Melo, B.F., Britzke, R., Resende, E.K., Machado, F.A., Lima, J.A.F. and Petreire Jr, M. 2014. Fishes from the Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, upper Paraguai River basin, Brazil. *Check List* 10(1): 122-130.
- [312] Pope, B. L. 1968. Population characteristics. In: M. Malinow (ed.), *Biology of the Howler Monkeys (Alouatta caraya)*, pp. 13-29. Karger, Basel.
- [313] POWO. 2019. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>.
- [314] POWO. 2020. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. (Accessed: 14.01).
- [315] Prado, D.E. 1996. Completed data collection forms for trees of Argentina and neighbouring countries.
- [316] Quintana-Morales Y. 2013. Distribución y Estado de Conservación de la Nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) en los Humedales del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y su Conservación. Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente, Guatemala, Guatemala.
- [317] Quintela F, Ibarra C, Colares E. 2011. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 6: 35–43.
- [318] Ramos-Rosas N, Valdespino C, García Hernández J, Gallo Reynoso JP, Olguín E. 2013. Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in protected Mexican wetlands. *Environmental Monitoring and Assessment* 184(1): 11.
- [319] Redford, K.H. and Eisenberg, J.F. 1992. *Mammals of the Neotropics, The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- [320] Reid, F. 2009. *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York, USA.
- [321] Renjifo L.M., Amaya-Villarreal A.M., Burbano-Girón J., Velásquez-Tibatá J. 2016. Libro Rojo de Aves de Colombia. Volumen II: Ecosistemas Abiertos, Secos, Insulares, Acuáticos Continentales, Marinos, Tierras Altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y Bosques Húmedos del Centro, Norte Y Oriente del País. Editorial Pontificia Universidad Javeriana and Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- [322] Restrepo CA, Botero-Botero A, Puerta-Parra JC, Franco-Pérez LM, Guevara G. 2018. The case of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) as a wild pet at the Magdalena River (Colombia). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 22(2): 76-83.
- [323] Rheingantz M.L., Trinca C.S. 2015. *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e. T12304A21937379.
- [324] Rheingantz ML, Leuchtenberger C, Zucco CA, Fernandez FAS. 2016. Differences in activity patterns of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* between rivers of two Brazilian ecoregions. *Journal of Tropical Ecology* 32: 170-174.
- [325] Rheingantz ML, Menezes JFS, Thoisy B. 2014. Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers. *Tropical Conservation Science*. 7: 214-229.
- [326] Rheingantz ML, Santiago-Plata VM, Trinca CS. 2017a. The Neotropical otter *Lontra longicaudis*: a comprehensive update on the current knowledge and conservation status of this semiaquatic carnivore. *Mammal Review*. 47: 291-305.
- [327] Rheingantz ML, Valenzuela A, Botero-Botero A, Thoisy B, Trujillo F, González I, Gallo-Reynoso JP, Marmontel M, Hernández-Romero PC, Rosas-Ribeiro PF, Wallace R, Utreras VM. 2018. Neotropical otter. In: Duplaix, N. and M. Savage (eds). *Global Otter Conservation Strategy IUCN Otter Specialist Group*. Pages: 82-89.
- [328] Rheingantz, M., Waldemarin, H., Rodrigues, L. and Moulton, T. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Carnivora: Mustelidae) in a costal catchment of southeastern Brazil. *Zoologia* 28(1): 37-44.

- [329] Rheingantz, M.L. 2006. Ecología alimentar de Lontra longicaudis (Olfers, 1818) (Mammalia: Carnivora) em rio costeiro do leste do estado do Rio de Janeiro. MSc Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional.
- [330] Rheingantz, M.L., Oliveira-santos, L.G., Waldemarin, H.F. and Caramaschi, E.P. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 29: 80-94.
- [331] Rheingantz, ML, Menezes JFS, Galliez M, Fernandez FAS. 2017b. Biogeographic patterns in the feeding habits of the opportunist and semiaquatic Neotropical otter. *Hydrobiologia* 792: 1-15.
- [332] Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1989. The birds of South America. University of Texas Press, Austin, Texas.
- [333] Rímoli, J., Melo, Fabiano R. de, Cavalcante, M, Ludwig, G. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. 1ª. ed.In: ICMBio (ed.), pp. 263-267. ICMBio/MMA, Brasília.
- [334] Rímoli, J.; Fernandes Júnior, O. & Odalia-Rímoli, A. 2009. Comportamento de macacos-pregos-amarelos (*Cebus cay*, Illiger, 1815, Primates, Cebidae) em um fragmento de Floresta de Galeria em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. . XXVII Encontro Anual de Etologia e 1º Simpósio Latino-Americano de Etologia. Livro de Resumos do XXVII Encontro Anual de Etologia e 1º Simpósio Latino-Americano de Etologia, v. I.
- [335] Rímoli, J.; Melo, F. R. de; Santos, M. C. dos & Ludwig, G. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus cay* (Illiger, 1815) no Brasil. . Estado de Conservação da Fauna Brasileira. Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Primatas Brasileiros.
- [336] Rivera EC, Manzanarez R. 2013. Lista Roja de Especies en Alto Riesgo. Centro de Investigación, Capacitación y Formación Ambiental (CICFA) del Movimiento Jóvenes Ambientalistas, Managua, Costa Rica.
- [337] Rodrigues, L. de A., Leuchtenberger, C., Kasper, C.B., Carvalho-Junior, O. and Silva, V.C.F. 2013. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical. *Biodiversidade Brasileira* 3: 216.
- [338] Rosas-Ribeiro PF, Ranulpho R, Venticinque E. 2017. New records and update on the geographic distribution of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in seasonally dry tropical forests of northeastern Brazil. *Check List* 13(3): 2108.
- [339] Rosas-Ribeiro PF. 2007. A Lontra Neotropical (*Lontra longicaudis*) no Nordeste brasileiro: distribuição, uso do habitat e diversidade genética. DSc. Thesis.
- [340] Ruedas, L.A, and Smith, A.T. 2018. *Sylvilagus brasiliensis sensu stricto*. In: A.T. Smith, C.H. Johnston, P.C. Alves and K. Hackländer (eds), *Lagomorphs: Pikas, Rabbits, and Hares of the World*, pp. 125-130. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [341] Ruedas, L.A., Marques Silva, S., French, J.H., Platt, R.N. II, Salazar-Bravo, J., Mora, J.M. and Thompson, C.W. 2017. A prolegomenon to the systematics of South American cottontail rabbits (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae: *Sylvilagus*): designation of a neotype for *S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758), and restoration of *S. andinus* (Thomas, 1897) and *S. tapetillus* Thomas, 1913. *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan* 205: 1-6.
- [342] Ruiz-Ovalle, J. M., & Chaparro-Herrera, S. 2016. Nuevas localidades para el Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis*) en la Orinoquía Colombiana. *Ornitología Colombiana* 15: 111-116.
- [343] Rumiz, D. I. 1990. *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 21: 279-294.
- [344] Rylands, A. B, Kierulff, M. C. M. and Mittermeier, R. A. 2005. Some notes on the taxonomy and distributions of the tufted capuchin monkeys (*Cebus*, Cebidae) of South America. *Lundiana* 6: 97–110.
- [345] Rylands, A.B. 2012. Taxonomy of the Neotropical Primates – database. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland.
- [346] Sanborn, C.C. 1953. Mammals from the Departments of Cuzco and Puno, Peru. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Serie A, Zoología* 12: 1-8.
- [347] Sánchez O, Gallo-Reynoso JP. 2007. Evaluación del riesgo de extinción de *Lontra longicaudis* de acuerdo al numeral 5-7 de la NOM-059-ECOL-2001. in Sánchez, O., R. Medellín, A. Aldama, B. Goettsch, J. Soberón y M. Tambutti (eds.). *Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México. SEMARNAT-INE-UNAM-CONABIO*: Pp. 61-89.

- [348] Santini, L., Butchart, S. H., Rondinini, C., Benítez - López, A., Hilbers, J. P., Schipper, A. M., Cengic, M., Tobias, J.A., & Huijbregts, M. A. 2019. Applying habitat and population - density models to land - cover time series to inform IUCN Red List assessments. *Conservation Biology*: 13279.
- [349] Santini, M. E. L. 1986. Padrões de atividade diária de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) reintroduzido no Parque Nacional de Brasília. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil - 2*, pp. 293-304. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [350] Schunk, F., Somenzari, M., Lugarini, C. and Soares, E.S. 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica. Série espécies ameaçadas No. 20. ICMBio.
- [351] Seixas, G. H. F.; Mourão, G. 2018. Communal roosts of the Blue-fronted Amazons (*Amazona aestiva*) in a large tropical wetland: Are they of diverse types? *PLoS One* 13(10): e0204824.
- [352] Seixas, G. H. F.; Mourão, G. M. 2000. Assessment of restocking Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Brazil. *Ararajuba* 8(2): 73-78.
- [353] Shiozawa, M. M.; Hilst, C. L. S; Svoboda, W. K.; Malanski, L. S.; Aguiar, L. M.; Ludwig, G.; Maron, A.; Silveira, J. R.; Passos, F. C. & Navarro, I. T. 2006. Dados biométricos de *Cebus cay* de vida livre de matas ciliares do rio Baía, região do município de Taquarussu, MS. . : XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia.
- [354] Shoemaker, A. H. 1982. Fecundity in the captive howler monkey, *Alouatta caraya*. . *Zoo Biology* 1: 149-156.
- [355] Silva Jr., J. de S. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Doctoral thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [356] Silva Jr., J. de S. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Doctoral Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- [357] Silva Jr., J. de S. 2002. Sistemática dos macacos –prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Livro de Resumos, X Congresso Brasileiro de Primatologia: Amazônia – A Última Fronteira: 35. Bêlém, Brazil.
- [358] Silva, V. M. and Codenotti, T. L. 2007. Mapeamento das áreas de ocorrência de *Alouatta caraya* em fragmentos florestais de Tupanciretã, Rio Grande do Sul. In: J. C. Bicca-Marques (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 181-191.
- [359] Silva, V. M., Foguesatto, K. and Veiga, J. B. 2013. Redução de bandos de *Alouatta caraya* no município de Tupanciretã, RS após surto de febre amarela silvestre. II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia. Anais do II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia: 268. Sociedade Brasileira de Primatologia, Recife, Brazil.
- [360] Slomp, D. V., Prestes, M. X. and Printes, R. C. 2011. Primatas em áreas protegidas do Rio Grande do Sul: uma atualização. In: XIV Congresso Brasileiro de Primatologia (ed.), Anais do XIV Congresso Brasileiro de Primatologia.
- [361] Smith RL. 2021. The Ecology and Conservation of the Hooded Capuchin (*Sapajus cay*) in the Paraguayan Upper Paraná Atlantic Forest. University of Aberdeen.
- [362] Smith, P., Lesterhuis, A. J., & Clay, R. P. 2014. Status and distribution of the doraditos (Tyrannidae: Pseudocolopteryx) in Paraguay, including a new country record. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22(2): 180-188.
- [363] Smith, P., Rios, S., & Smith, R.L. 2021. Paraguayan Primatology: Past, Present and Future. *Primate Conservation* 35: 1-22.
- [364] Smith, R.L., Blood, R. & Smith, P. 2021. Observations of facial malformations, including cleft lip and palate, in wild primates in Paraguay. *Journal of Medical Primatology* 50(3): 193-196.
- [365] Smith, R.L., Hayes, S.E., Smith, P. and Dickens, J.K. 2018. Sleeping Site Preferences in *Sapajus cay* Illiger 1815 (Primates: Cebidae) in a Disturbed Fragment of Upper Paraná Atlantic Forest Fragment, Rancho Laguna Blanca, eastern Paraguay. *Primates* 59(1): 79-88.
- [366] Smith, R.L., Rebergen, K., Payne, C., Megaponas, E. & Lusseau, D. In press. Dietary Plasticity of an Umbrella Species (*Sapajus cay*) in a Biodiversity Hotspot: Applying Ecological Traits to Habitat Conservation in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Folia Primatologica*.

- [367] Soares-Filho, B. S., Nepstad, D. C., Curran, L. M., Cerqueira, G. C., Garcia, R. A., Ramos, C. A., Voll, E., McDonald, A., Lefebvre, P. and Schlesinger, P. 2006. Modeling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440(23): 520-523.
- [368] Souto LRA. 2012. New occurrence data of Neotropical otters *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), in Bahia state, northeastern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 29: 71–79.
- [369] Spichiger, R., Calenge, C. and Bise, B. 2005. Discriminant analysis of the spatial distribution of plant species occurrences: II. Distribution of major tree communities in Paraguay. *Candollea* 60(2): 289-000.
- [370] Spironelo, W. R., 1988. Range size of a group of *Cebus apella* in Central Amazonia. *International Journal of Primatology* 8(5): 522.
- [371] Spironelo, W. R., 1991. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. In: A. B. Rylands & Aline T. Bernardes (ed.), *A Primatologia no Brasil* 3, pp. 285-296.
- [372] Stallings, J. R. 1985. Distribution and status of primates in Paraguay. *Primate Conservation* 6: 51-57.
- [373] Stallings, J. R. 1989. Status y conservación de primates en el Paraguay. In: J. Saavedra, R. A. Mittermeier and I. B. Santos (eds), *La Primatologia en Latinoamérica*, C, pp. 133-151. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA.
- [374] Stallings, J. R., West, L., Hahn, W. and Gamarra, I. 1989. Primates and their relation to habitat in the Paraguayan chaco. In: K. H. Redford and J. F. Eisenberg (eds), *Advances in Neotropical Mammalogy*, pp. 425-442. The Sandhill Crane Press, Inc., Gainesville, Florida, USA.
- [375] Stefanos, M., Roque, F., Lourival, R., Melo, I., Renaud, P.-C. and Ochoa-Quintero, J. 2018. Property size drives differences in forest code compliance in the Brazilian Cerrado. *Land Use Policy* 75: 10.1016/j.landusepol.2018.03.022.
- [376] Storer, R. W. 1981. The Rufous-faced Crake (*Laterallus xenopterus*) and its Paraguayan congeners. *Wilson Bulletin* 93: 137-144.
- [377] Stotz, D.F., Fitzpatrick, J.W., Parker, T.A. and Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- [378] Svoboda, W. K., Malanski, L. S., Shiozawa, M. M., Hilst, C. L. S., Ludwig, G., Aguiar, L. M., Teixeira, G. M., Maron, A., Passos, F. C. and Navarro, I. T. 2006. Dados biométricos de *Alouatta caraya* de vida livre de ilhas do alto rio Paraná, Porto Rico, PR. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia*. (ed.).
- [379] Tarifa T, Yensen E, Ríos-Uzeda B, Zambrana V, Van Damme PA, Wallace RB. 2010. Mustelidae. Pp. 445-482. In: Wallace, R.B., Gómez, H., Porcel, Z.R., and Rumiz, D.I. (Eds.). *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia*. Editorial: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 906 pp.
- [380] Tarifa, T. 2009. *Myrmecophaga tridactyla*. In: Aguirre, L.F., Aguayo, R., Balderrama, J.A., Cortez, C., Tarifa, T., and Rocha O., O. (eds), *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*, pp. 141-144. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz.
- [381] Tate, G.H.H. 1933. Taxonomic history of the Neotropical hares of the genus *Sylvilagus*, subgenus *Tapeti*. *American Museum Novitates* 661: 1-10.
- [382] Thorington Jr., R. W., Ruiz, J. C. and Eisenberg, J. F. 1984. A study of a black howling monkey (*Alouatta caraya*) population in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 6: 357-366.
- [383] Thornback, J. and Jenkins, M. 1982. *The IUCN Mammal Red Data Book. Part 1: Threatened mammalian taxa of the Americas and the Australasian zoogeographic region (excluding Cetacea)*. IUCN, Gland, Switzerland.
- [384] Tirira, D.G. 1999. *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 2, Quito, Ecuador.
- [385] Tirira, D.G. 2007. *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6, Quito, Ecuador.
- [386] Tomas, W. M.; Cáceres, N. C.; Fischer, E.; Mourão, G. & Campos, Z. 2011. Mammals in the Pantanal wetland, Brazil. In: Junk, W.J.; Da Silva, C.J.; Nunes da Cunha, C. & Wantzen, K.M. (ed.), *The Pantanal: ecology*,

- biodiversity and sustainable management of a large Neotropical seasonal wetland , Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.
- [387] Tomas, W. M.; Ishii, I. H.; Strussmann, C.; Nunes, A. P.; Salis, S. M; Campos Z.; Ferreira, V. L.; Bordignon, M. O.; Barros, A. T. M. & Padilha, D. R. C. 2010. Borda Oeste do Pantanal e Maciço de Urucum em Corumbá, MS: Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade. . 5° Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Anais do 5° Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal.
- [388] Torres de Assumpção, C. 1983. An ecological study of the primates of southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Doctoral Thesis, University of Edinburgh.
- [389] Torres de Assumpção, C. 1986. Resultados preliminares de reavaliação das raças do macaco-prego *Cebus apella* (Primates: Cebidae). . In: de Mello, M. T. (ed.), . A Primatologia no Brasil, Vol. 2. , Brasília.
- [390] Torres, C. 1988. Resultados preliminares de reavaliação das raças do macaco-prego *Cebus apella* (Primates: Cebidae). Revista Nordestina de Biologia 6: 15-28.
- [391] Torres, C.A., Nuñez, M.B., Isla, M.I., Castro, M.P., Gonzalez, A.M. and Zampini, I.C. 2015. Antibacterial Activity of Tinctures from Tree leaves belonging to the Bignoniaceae family and their Synergistic Effect with Antibiotics. Pharmacognosy Journal 7(6): 400-405.
- [392] Tracewski, L., Butchart, S.H.M., Di Marco, M., Ficetola, G.F., Rondinini, C., Symes, A., Wheatley, H., Beresford, A.E. and Buchanan, G.M. 2016. Toward quantification of the impact of 21st-century deforestation on the extinction risk of terrestrial vertebrates. Conservation Biology.
- [393] Trinca CS, Jaeger CF, Eizirik E. 2013. Molecular ecology of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*): non-invasive sampling yields insights into local population dynamics. Biological Journal of the Linnean Society 109: 932–948.
- [394] Trinca CS, Thoisy B, Rosas FCW, Waldemarin HF, Koepfli KP, Vianna JA, Eizirik E. 2012. Phylogeography and demographic history of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*). Journal of Heredity 103: 479-492.
- [395] Tropical Plants Database, Ken Fern. 2019. Useful Tropical Plants. Available at: [tropical.theferns.info](http://tropical.theferns.info).
- [396] Trujillo, F. and Arcila, D. 2006. Nutria neotropical *Lontra longicaudis*. In: Rodríguez-M., J.V., Alberico, M., Trujillo, F., Jorgenson, J. (ed.), Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia., pp. 249. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia.
- [397] U.S. Department of State. 1983. Czechoslovakia.
- [398] Urben-Filho, A., & Costa Straube, F. 2008. *Polystictus pectoralis pectoralis* (Vieillot, 1817). In: Silveira, L. F., & Costa Straube, F. (ed.), Aves Ameaçadas de Extinção no Brasil, MMA, Brasília.
- [399] Utreras V, Jorgenson JP. 2003. Aspectos sobre la cacería y la distribución actual e histórica de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en la Amazonía ecuatoriana. In: Polanco-Ochoa, R.(ed.). Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional. CITES, Fundación Natura. Bogotá, Colombia.: 130-135.
- [400] Utreras V, Rodríguez M, Araya I. 2002. Preliminary study on the diet of the neotropical otter (*Lutra longicaudis*) in the Tiputini river, Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. Pp. 370-373 In: Dulfer R, Conroy J, Gutleb AC (eds) Proceedings VIIIth International Otter Colloquium, Trebon. IUCN Otter Specialist Group Bulletin. Volume 19A, Special Issue.
- [401] Utreras V, Tirira DG, Zapata-Ríos G. 2011. Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*). In: Tirira DG (ed) Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador, 2ª. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.: 221-222.
- [402] Utreras V, Trujillo F, Usma JS. 2013. Plan de Acción para la Conservación de los Mamíferos Acuáticos de la Amazonía Ecuatoriana. Ministerio del Ambiente, Wildlife Conservation Society, Fundación Omacha, World Wildlife Fund. Quito. 72 pp.
- [403] Vallejos, M., Volante, J. N., Mosciaro, M. J., Vale, L. M., Bustamante, M. L. and Paruelo, J. M. 2015. Transformation dynamics of the natural cover in the Dry Chaco ecorregión: a plot level geo-database from 1976 to 2012. Journal of Arid Environments 123: 3-11.

- [404] Valqui, M.; Caziani, S. M.; Rocha-O, O.; Rodriguez-R, E. 2000. Abundance and distribution of the South American Altiplano flamingos. *Waterbirds* 23(Special publication): 110-113.
- [405] Van Zyll de Jong, C.G. 1987. A phylogenetic study of the Lutrinae (Carnivora; Mustelidae) using morphological data. *Canadian Journal of Zoology* 65: 2536-2544.
- [406] Varela, F.J. 1994. Flora del Valle de Lerma - Bignoniaceae Juss. *Aportes Botánicos de Salta - Ser. Flora* 2(22): 1-40.
- [407] Veiga, J. B., Luz, I. J. T. and Silva, V. M. 2009. . Conservação de *Alouatta caraya* após surto de febre amarela silvestre no município de Cruz Alta, RS. XIII Congresso Brasileiro de Primatologia. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Primatologia*.
- [408] Vieira, T. B. C. 2006. Ecologia alimentar de um grupo de macacos-pregos-amarelos (*Cebus apella cay*, Illiger, 1815, Primates, Cebidae) em um fragmento de floresta de galeria, em Terenos, Mato Grosso do Sul. . Graduação em Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados.
- [409] Villalba, J. S., Prigioni, C. M. and Sappa, A. C. 1995. Sobre la posible presença de *Alouatta caraya* en Uruguay. *Neotropical Primates* 3(4): 173-174.
- [410] Vrcibradic, D., Almeida-Gomes, M., Borges-Junior, V.N.T., Kiefer, M.C., Van Sluys, M. and Rocha, C.F.D. 2006. Notes on geographic distribution: Reptilia, Scincidae, *Mabuya frenata*: Distribution extensión. *Check List* 2(2): 57-58
- [411] Wainwright M. 2007. *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide*. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- [412] Wallace RB, Lopez-Strauss H, Mercado N, Porcel ZR. 2013. Base de Datos sobre la Distribución de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. DVD Interactivo. Wildlife Conservation Society, La Paz, Bolivia.
- [413] Wallace, R. B., Painter, R. L. E. and Taber, A. B. 1998. Primate diversity, habitat preferences and population density estimates in Noel Kempff Mercado National Park, Santa Cruz, Bolivia. *American Journal of Primatology* 46: 197–211.
- [414] Wallace, R. B., Painter, R. L. E., Rumiz, D. I. and Taber, A. B. 2000. Primate diversity, distribution and relative abundances in the Rios Blanco y Negro Wildlife Reserve, Santa Cruz Department, Bolivia. *Neotropical Primates* 8(1): 24–28.
- [415] Wallace, R.B. 2008. *Cebus cay*. . In: IUCN Red List of Threatened Species, Versión 2011.2. (ed.).
- [416] Wallace, R.B. and Rumiz, D.I. 2010. Atelidae. In: R. B. Wallace, H. Gomez, Z. Porcel and D. Rumiz (eds), *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia*.
- [417] WCMC. (comp.) 1996. Report of the Second Regional Workshop, held at CATIE, Turrialba, Costa Rica, 18-20 November 1996. Conservation and Sustainable Management of Trees project (unpublished).
- [418] Wetzel, R.M. 1982. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American edentates. In: M.A. Mares and H.H. Genoways (eds), *Mammalian biology in South America*, pp. 345-375. University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA.
- [419] Wetzel, R.M. 1985. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. In: G.G. Montgomery (ed.), *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas*, pp. 23-48. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [420] WikiAves. 2019. Papagaio-verdadeiro. Available at: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/papagaio-verdadeiro>. (Accessed: 8 August 2019).
- [421] WikiAves. 2020. Papa-moscas-canela. Available at: [http://www.wikiaves.com.br/wiki/papa-moscas-canela?s\[\]=%2Apolystictus%2A&s\[\]=%2Apectoralis%2A](http://www.wikiaves.com.br/wiki/papa-moscas-canela?s[]=%2Apolystictus%2A&s[]=%2Apectoralis%2A). (Accessed: 7 August 2020).
- [422] Willis, E. O.; Oniki, Y. 1988. Bird conservation in open vegetation of Sa1o Paulo state, Brazil. In: Goriup, P.D. (ed.), *Ecology and conservation of grassland birds*, pp. 67-70. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- [423] World Bank. 1995. Paraguay: agricultural sector review.
- [424] Wozencraft, W.C. 1993. Order Carnivora. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Second Edition, pp. 279-344. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

- 
- [425] Zambrana V, Van Damme PA, Becerra P. 2009. Lontra longicaudis (Olfers, 1818). In: Aguirre LF, Aguayo R, Balderrama JA, Cortez C, Tarifa T, Rocha O (Eds.). Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia, 180-182.
- [426] Zapater, M.A., Califano, L.M., Castillo, E.M., Quiroga, M.A. and Lozano, E.C. 2009. Las especies nativas y exóticas de *Tabebuia* y *Handroanthus* (Tecomeae, Bignoniaceae) en Argentina. *Darwiniana* 47(1): 185-220.
- [427] Zuloaga, F.O., Morrone, O., Belgrano, M. J., Marticorena, C. and Marchesi, E. (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), 107. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- [428] Zunino, G. E., Bravo, S., Ferreira, F. M. and Reisenmann, C. 1996. Characteristics of two types of habitat and the status of the howler monkey (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. *Neotropical primates* 4: 48-50.
- [429] Zunino, G. E., González, V., Kowaleski, M. M. and Bravo, S. P. 2001. *Alouatta caraya*: relations among habitat density and social organization. *Primate Report* 61: 37-46.

## APÉNDICE 1- PROTOCOLO DE RESCATE DE FAUNA Y FLORA. PROYECTO PR-L1193

El presente protocolo de rescate de fauna y flora será de obligatoria implementación para las Firms Contratistas del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, se encargará de que este requerimiento quede inscrito en los pliegos de contratación. La implementación del presente protocolo estará a cargo de las Firms Contratistas, bajo la supervisión del MOPC.

### **Protocolo de rescate de fauna**

La remoción de la cobertura vegetal necesaria para la ejecución del proyecto generará impactos potenciales directos hacia la fauna silvestre y otros organismos asociados con el medio, que utilizan esta vegetación como hábitat, refugio, alimentación y paso. La fauna que se encuentre dentro la zona de trabajo se ahuyentará o desplazará por factores como el ruido y vibración, producida por el movimiento de la maquinaria y del personal de las obras, reduciendo en el sector, la cantidad de individuos. De igual manera, producto de las actividades, existirán organismos de distintas especies que no tendrán la capacidad de desplazarse hacia otras zonas y por tanto se deberá contar con un protocolo de asistencia con el fin de rescatar, darle protección y trasladar estos individuos a otras zonas fuera de la afectación de las obras.

- ✓ **Objetivo general:** Elaborar un instrumento para la protección, rescate y reubicación de fauna silvestre y otros organismos, para el proyecto.
- ✓ **Objetivos específicos:**
  - a. Establecer las pautas generales para el rescate de biota local que pueda ser afectada por las actividades constructivas del proyecto.
  - b. Minimizar la afectación a la fauna local, producto de las labores del proyecto, en especial por la remoción de árboles dispersos que pueden estar ocupados con nidos de algunos animales.
  - c. Recuperar especies de flora menor que puedan ser trasladadas a otros sitios.

### **Responsable de la aplicación del protocolo**

Las Firms Contratistas serán las responsables de la aplicación del presente protocolo. Se deberá capacitar a todo el personal respecto a las medidas a considerar para el trato de la fauna local. Adicional a lo anterior, se deberá contar con el personal capacitado para la atención de incursiones de especies de fauna en campamentos y áreas comunes.

El plan de rescate de fauna debe ser implementado previo, durante y después de la corta de cualquier tipo de vegetación. Durante la etapa constructiva se debe tener el personal capacitado para aplicar dicho plan en caso de la incursión de fauna en el área de proyecto.

Las Firms Contratistas deberán contar con el personal, herramientas y equipo necesario para realizar el rescate de fauna según se requiera. La brigada debe ser comandada por un profesional en Biología. Este personal será diferente al personal dedicado a la gestión ambiental del proyecto.

Las Firms Contratistas deberán contar con la cantidad de profesionales requeridos para atender en tiempo y eficiencia esta tarea por frente de obra, es decir, si cuenta con varios frentes de obras activos, debe tener más de un biólogo y cuadrillas asignadas. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, podrá solicitar el aumento de personal en el campo por parte de la Firma Contratista, al identificarse que no se abarcan en tiempo y espacio, la mejor manera para atender estas acciones. Además, en caso de realizarse rescates, se debe contar siempre con la supervisión del responsable ambiental del proyecto, quien valorará junto con los biólogos o especialistas en manejo de fauna silvestre, que se cumpla el presente protocolo.

La cantidad de profesionales requeridos debe ser asumida por la Firma Contratista de manera que cubra todos los frentes de trabajo, y se cumpla fielmente con lo establecido en el protocolo.

Los encargados de manejo de fauna deberán contar con vehículo de dedicación exclusiva para las labores. Además, en caso de avanzar simultáneamente las obras, se debe contar con profesionales en todos los frentes, ambos con vehículos y equipo independiente. La implementación del protocolo es a lo largo de toda el Área del Proyecto y en cada frente de trabajo, no se aceptará obras sin presencia de responsables o personal capacitado para el rescate de fauna.

### **Capacitaciones**

En las charlas de inducción y demás capacitaciones que se den al personal del proyecto, se les hablará de la necesidad del respeto y cuidado de la fauna silvestre que pueda encontrarse en el Área del Proyecto (AP), dándoles un enfoque en la protección e identificación de especies locales: Además se capacitará a los miembros de la brigada sobre la captura y rescate, manejo de la fauna, legislación y primeros auxilios. Al resto del personal se le dará las indicaciones dirigidas a que hacer en caso de encuentros fortuitos con fauna silvestre en el AP.

Se llevará control para que todos los empleados conozcan las pautas establecidas en el presente protocolo. Esto es responsabilidad de la Firma Contratista, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

Se informará a los colaboradores sobre la política de prohibición extracción de flora, cacería, pesca comercialización y extracción de fauna silvestre en el área de proyecto y área de influencia, así como las sanciones referentes a estos casos. Además de los profesionales responsables de la implementación del protocolo de rescate de flora y fauna, se tendrá un equipo de apoyo, el cual será capacitado por los profesionales en biología o Manejo de fauna silvestre.

### **Plan de acción para rescate de fauna**

El contratista debe contar con el personal necesario y en cantidad suficiente para atender las actividades correspondientes. Este personal de apoyo corresponderá a la brigada de rescate de fauna, la cual debe estar capacitada para realizar las actividades de rescate de flora y fauna, y contar con el equipo y herramientas necesarias.

### **Acciones prohibidas en el proyecto**

- ✓ Se prohíbe la caza de cualquier especie silvestre que se encuentre en el proyecto. No podrán ser retirada, ni vendida, o herida.
- ✓ Se prohíbe alimentar a la fauna silvestre que se encuentre en el AP.
- ✓ Se deberá dar aviso al encargado del proyecto cuando se encuentre fauna silvestre para que se proceda a activar el presente protocolo.
- ✓ Se prohíbe manipular, maltratar o matar cualquier animal que ingrese al área de proyecto, instalaciones u otras, se debe de dar aviso inmediato a los responsables del rescate.
- ✓ Se prohíbe sacrificar individuos.
- ✓ Se debe evitar que el derribo y tala de los árboles que afecte la vegetación adyacente.
- ✓ Se debe eliminar únicamente la vegetación requerida para el desarrollo del proyecto.

### **Actividades para la protección y rescate de fauna**

A continuación, se presentan las principales recomendaciones para minimizar el impacto y asegurar el rescate de la mayor parte de la fauna que pueda verse afectada por el proyecto:

- ✓ Iniciar de forma paulatina la intervención de las áreas, mediante un recorrido y chapea manual en lugares clave que puedan tener presencia de fauna.
- ✓ La realización del rescate se ajustará al cronograma de intervención y corta en el área del proyecto.
- ✓ Previamente se estudiará la vegetación y el sustrato de los sitios donde se realizará el rescate para definir los sitios con potencial de hábitat.
- ✓ Realizar un recorrido antes del inicio de la corta, con inspección visual exhaustiva de la vegetación a remover, con la finalidad de verificar la existencia de nidos con huevos o aves, crías de mamíferos, reptiles o anfibios, que puedan ser afectados por las actividades propias del Proyecto.
- ✓ Se debe nombrar encargado(s) los cuales tendrán a cargo la coordinación de las actividades en sitio, esta persona deberá ser uno o dos profesionales en Ciencias Biológicas o Manejo de Vida Silvestre y que tenga experiencia comprobada en la manipulación de vida silvestre. La cantidad de encargados dependerá de los frentes de trabajo que se cuenten para el momento de la corta. Las Firmas Contratistas deberán velar, acorde

con el plan de trabajo, para cubrir todos los frentes de trabajo de manera que se cumpla fielmente con la implementación de este protocolo.

- ✓ Tener identificados los centros de potencial traslado, sitios de liberación o centros de rescate, previo a la corta. Estos sitios deberán tener la aprobación del MOPC.
- ✓ Cuando un sitio de liberación corresponda a una propiedad privada, se debe tener la autorización del propietario respaldada por un documento firmado.
- ✓ Identificar y valorar la presencia de madrigueras.
- ✓ Antes de la corta, limpieza o despeje de la vegetación se debe realizar el primer rescate de fauna. Con el objetivo de reducir la probabilidad de recolonización, este rescate debe realizarse antes a la intervención del equipo de corta.
- ✓ Durante la corta, limpieza o despeje de vegetación se debe realizar el segundo rescate.
- ✓ Se debe realizar un recorrido, en el que se verifique la presencia de fauna y se realice la captura de individuos.
- ✓ Durante la corta y/o eliminación de vegetación, se debe realizar una segunda inspección visual, dado que puede presentarse fauna que no fue observada en el recorrido previo.
- ✓ De encontrarse el árbol cercano de otros árboles que pueden ser derribados o maltratados por la caída del árbol en cuestión, es necesario realizar una inspección de aquellos otros para verificar la no existencia de fauna.
- ✓ De encontrarse fauna en la vegetación a remover, valorar si la misma puede solo ser ahuyentada sin maltrato, o si requiere del rescate.
- ✓ Siempre que se encuentre fauna a remover deberá informarse al responsable ambiental del AP, quien valorará si se requiere contar con presencia de un especialista.
- ✓ El traslado o transporte de todo individuo debe darse en jaulas individuales o en bolsas de tela (según la especie) para evitar agresiones entre ellos. Las jaulas deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Mantener bitácora que contenga registro fotográfico de las actividades de rescate. Para la fauna silvestre; elaborar un listado de cantidad y nombre especies rescatadas, estado de desarrollo y localización de los sitios (GPS), fecha de captura y relocalización.

#### **1 Para las aves**

- ✓ Las aves volarán con el sonido de la maquinaria, se debe contar con binoculares para realizar una correcta revisión de los árboles previo a ser cortados; de visualizarse un nido se deberá hacer una inspección para determinar si está habitado o deshabitado.
- ✓ Si hay un nido habitado, se solicita informar del hallazgo al responsable de aplicación de este protocolo, y proceder con el rescate y reubicación en otro árbol cercano fuera del AP.
- ✓ Si se encuentra un ave herida, se deberá informar al responsable de la aplicación este protocolo, para proceder a su rescate utilizando una jaula adecuada para su traslado, donde corresponda a criterio del responsable.
- ✓ Si se encuentran pichones que no se puedan desplazar por sí solos, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para su rescate y traslado donde corresponda a criterio del responsable.
- ✓ Si se requiere el traslado de un nido, se deberá mover con delicadeza a un área cercana, procurando que los padres de los pichones se encuentren cerca del lugar. El nido debe ser colocado a la sombra en un lugar seguro.
- ✓ En todo momento debe estar una persona vigilando los pichones, para evitar la presencia de depredadores, y verificar que los padres logren localizar los pichones.
- ✓ Si al finalizar el día, los padres no se acercaron a los pichones, se deberán trasladar al sitio de cuarentena, para su posterior traslado al centro de rescate.

- ✓ El traslado o transporte de algunos organismos debe darse en jaulas individuales para evitar agresiones entre ellos. Las jaulas deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Los pichones deben permanecer en un lugar caliente y ventilado, de ser necesario se alimentarán, para lo cual será necesario conocer la ecología de la especie para determinar el grupo trófico al que pertenecen.

## **2 Para la fauna acuática**

- ✓ En caso de que producto de la actividad constructiva se deba intervenir alguna poza o relicto de agua y que no cuente con una salida natural hacia otro cuerpo de agua, se deberá realizar un rescate de la fauna que se encuentra en el cuerpo de agua. Las especies que se rescaten se colocarán en un balde con agua, y serán liberadas en el menor tiempo posible en el cuerpo de agua más cercano que cumpla con las condiciones mínimas que garanticen la sobrevivencia de los individuos.
- ✓ El rescate se debe llevar a cabo con las herramientas necesarias como Chinchorros, atarrayas, cachadores, redes o manualmente, según las condiciones del lugar.
- ✓ De ser necesario, se puede aplicar un bombeo del agua para disminuir el volumen, para lo cual la toma de la bomba debe tener un filtro o barrera para que el bombeo no absorba los organismos.
- ✓ Una vez bombeada el agua, se debe hacer una revisión manual en el sustrato de lodo para rescatar las especies que se encuentren en el lugar.

## **3 Para los mamíferos:**

- ✓ Las especies encontradas deben rescatarse y liberarse en su totalidad, previo a la realización de la corta.
- ✓ Se debe realizar un análisis del sitio, mediante el cual se determinen posibles riesgos, y se identifiquen aspectos para la realización eficiente de las capturas.
- ✓ En caso de localizar fauna terrestre, probablemente los mismos huirán si se encuentran en buenas condiciones, por lo que simplemente se debe esperar a que estos se alejen para proceder con la tala, limpieza, remoción y/o despeje de la vegetación.
- ✓ Se debe aplicar el protocolo de rescate y liberación para fauna de poca movilidad.
- ✓ En el caso de primates, se debe ubicar la tropa para ahuyentarlos en dirección a los sitios donde no se realizará corta de árboles, mediante la utilización de bocinas y otros sistemas. Al momento de la corta, personal debe asegurarse de que no se encuentren primates en el área.
- ✓ Los mamíferos que no tienen la capacidad de huir y se podrían ver afectados por el avance inminente de las obras, se capturarán manualmente y serán colocados en transportadoras o en cajas de madera para ser transportados.
- ✓ Si se encuentran animales heridos, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para proceder al rescate y traslado a la organización más cercana de rescate de fauna. En los casos necesarios por tratarse de especies vulnerables o peligrosas el traslado lo deben realizar profesionales con experiencia en rescate animal.
- ✓ Si se encuentran crías que no pueden desplazarse por sí solas, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para su rescate y posterior traslado fuera del AP.
- ✓ El traslado o transporte de algunos ejemplares debe darse en transportadoras individuales para evitar agresiones entre ellos. Las cajas de madera o transportadoras deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Si se realiza la captura de un mamífero, este deberá ser trasladado a la mayor brevedad (no más de 24 horas) al sitio de reubicación lo más lejos posible del sitio de captura para evitar que el individuo vuelva al mismo lugar.
- ✓ En la medida de lo posible el individuo deberá viajar en el área de cabina, sin aire acondicionado. De requerir que el animal sea trasladado en el cajón del vehículo, el traslado se debe realizar de manera rápida para evitar que el animal sufra daños por las condiciones climáticas (sol o lluvia).

#### 4 **Para la herpetofauna**

- ✓ Las especies pequeñas se manipulan manualmente como va a ser el caso de las ranas, lagartijas, serpientes pequeñas, cecilidos. Estos son colocados en bolsas plásticas de 14 x 9 pulgadas dejando aire en su interior. La bolsa no se debe inflar directamente con la boca para evitar la acumulación de Monóxido de carbono. Se colocará un máximo de cinco (5) individuos por bolsa, y no se deben mezclar especies distintas, o bien, utilizar cajas plásticas tipo terrarios.
- ✓ En el caso animales medianos y grandes (serpientes, tortugas y sapos) estos se colocarán directamente en bolsas de tela o cajas plásticas. En cuanto a la manipulación de serpientes se realizará con ayuda de una pinza o gancho herpetológico, bolsa de tela y guantes. Para esta acción se debe mantener totalmente controlado el perímetro de recolecta. Las serpientes deberán colocarse en un recipiente de dimensiones adecuadas y trasladarlas al punto de liberación tan pronto como sea posible. Si son serpientes venenosas la bolsa o caja plástica será marcada (se puede utilizar cinta topográfica) para advertir el peligro. Para animales grandes como iguanas o serpientes de gran tamaño se utilizarán cajas de madera o transportadoras para trasladar los animales al sitio de reubicación.
- ✓ Previo al inicio de las obras, se deben realizar chapeas, revisiones de la vegetación, hojarasca, huecos, huecos en troncos, bromelias y troncos caídos, que son hábitats comunes para muchas especies de anfibios y reptiles. Nunca se debe meter la mano u otra parte del cuerpo para verificar si hay presencia de animales, debido a que existe el riesgo de la mordedura de una serpiente venenosa, esta revisión se debe realizar con focos y ganchos herpetológicos.
- ✓ En cuanto a la reubicación de las ranas y lagartijas pequeñas como los Anolis, se liberarán en las áreas aledañas a los sitios de obra, procurando guardar una distancia mínima de 500 m. Para animales de mayor tamaño, se deberá respetar una distancia de liberación mínima de 1 km, evitando que los animales regresen al sitio de rescate. Al momento del traslado, los animales deben viajar en la medida de lo posible dentro de la cabina, sin aire acondicionado, esto para evitar choques de temperatura.

#### 5 **Prácticas de prevención y primeros auxilios**

Se debe recordar siempre que toda especie silvestre es potencialmente peligrosa, y nunca debe ser tratada como animales domésticos. Se plantean las siguientes medidas para prevenir accidentes con la fauna local:

- ✓ Utilizar los equipos de protección necesarios durante todas las labores del Proyecto (botas, guantes de cuero, linterna, ganchos y pinza herpetológico, entre otros).
- ✓ Asegurarse el sitio de colocación de las manos (ramas, hoyos, grietas, entre otros) en relación con la posible ubicación de especies peligrosas.
- ✓ Utilizar equipo de protección para el levantamiento de los residuos vegetales.
- ✓ Guardar distancia con cualquier organismo desconocido.
- ✓ Hacerse acompañar al desarrollar las labores anteriores, para advertir situaciones de emergencia.
- ✓ Poseer en el frente de trabajo equipo de primeros auxilios y personal capacitado para utilizarlo.
- ✓ No intentar manipular a ningún animal si no se cuenta con el entrenamiento adecuado. En caso de presentarse alguna mordedura o ataque de algún animal silvestre se recomienda seguir las siguientes pautas:
- ✓ Contar con personal capacitado en primeros auxilios.
- ✓ Mantener la calma e informar a los compañeros cercanos para que a su vez se informe al responsable del proyecto.
- ✓ Poner al paciente en reposo.
- ✓ Lavar la herida con agua y jabón.
- ✓ Inmovilizar la extremidad mordida.
- ✓ No hacer torniquetes.
- ✓ No administrar bebidas alcohólicas ni ningún medicamento en la herida o suministrado al paciente. Esperar que llegue el personal capacitado para atenderlo.

- ✓ No intentar extraer veneno con la boca o hacienda presión.
- ✓ No hacer incisiones.
- ✓ Trasladar el paciente al hospital más cercano con capacidad de atender la emergencia.
- ✓ De presentar sangrado colocar apósitos para disminuir la pérdida de sangre y trasladar de inmediato.

#### **6 Equipos, sitios de traslado y liberación de especies**

Las Firmas Contratistas deberán especificar los detalles de los sitios para el traslado de especies capturadas, forma de almacenamiento, procedimiento para la entrega, y el rescate final de la fauna mediante la presentación de un plan operativo. Los detalles específicos del plan deben ser definidos por la Firma Contratista antes del inicio de obra, y debe incluir al menos los siguientes requerimientos:

- ✓ Responsable de los rescates, debe ser un biólogo con experiencia o similar.
- ✓ El biólogo responsable contará con una cuadrilla a cargo, y se deberá valorar según frentes de trabajo cuantos especialistas en rescate y cuadrillas se requieren.
- ✓ Equipos a utilizar (jaula tipo transportadoras, cajas plásticas, guantes de cuero, binoculares, pinza herpetológica, gancho herpetológico, atarraya, chinchorro, cachador, bastón tipo lazo, foco).
- ✓ Plan de captura y liberación.
- ✓ Ficha de chequeo y control de especies capturadas y su estado.
- ✓ Definición de estrategia a seguir con ejemplares heridos o enfermos.
- ✓ Definición de estrategia a seguir con crías abandonadas.
- ✓ Brigada en campo y tareas en las que deberán estar destacados en sitio.

La Firma Contratista deberá mantener en el área del proyecto, y en cada frente de trabajo, el equipo necesario para rescate y traslado de animales, el cual incluye jaula tipo transportadoras, cajas plásticas, guantes de cuero, binoculares, pinza herpetológica, gancho herpetológico, atarraya, chinchorro, cachador, bastón tipo lazo, foco. La Firma Contratista deberá detallar en su protocolo los sitios que utilizará para el traslado y acopio temporal de animales, los cuales como mínimo deben:

- ✓ Estar cercados y delimitados.
- ✓ Estar rotulados.
- ✓ Contar con agua y gestión de residuos.
- ✓ Estar a cargo de personal capacitado.
- ✓ Estar bajo techo para evitar excesiva exposición al sol o a la lluvia.
- ✓ Mantenerse fresco a una temperatura que no estrese a los animales. **En caso de encontrarse animales heridos, el contratista deberá** tener identificados los centros de potencial traslado, sitios de liberación o centros de rescate, previo a la corta.
- ✓ El contratista debe realizar el traslado y debe contar con el equipo adecuado para tal fin, además deberá el personal deberá estar capacitado para dar primeros auxilios a estos animales, para lo cual se debe programar charlas por parte de los centros de rescate y atención.

#### **7 En cuanto a las generalidades del manejo de la fauna silvestre para su rescate y liberación se tienen como mínimo:**

- ✓ El personal que realice la acción debe contar con la protección personal definida por el profesional en Salud Ocupacional.
- ✓ Para el rescate de individuos que puedan caer o soltarse, se debe contar con al menos cuatro (4) personas, que sujeten una red de dimensiones adecuadas para recibirlo.

- ✓ Cuando se tenga en control al animal, se deben registrar sus características para el traslado al sitio de liberación.
- ✓ En el sitio de liberación se procede con la apertura de la jaula para que el animal pueda salir.
- ✓ Se debe esperar un tiempo prudencial para asegurarse de que animal se encuentra en condiciones adecuadas de salud.
- ✓ La liberación se debe realizar en ambientes específicos para cada grupo y/o especie, así como según la territorialidad características de cada especie.
- ✓ La Firma Contratista deberá presentar los sitios de liberación según la fauna identificada en el área del proyecto, al MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

#### **Plan de acción para el rescate de flora**

Se solicitará al contratista que elabore un protocolo para el rescate de flora menor, con el objetivo de recuperar todas las plantas que se encuentren en los árboles en el AP. La flora menor corresponde a posibles individuos de orquídeas o bromelias que se encuentren en arboles por cortar. Estas especies deberán ser colocadas en un sitio adecuado, tipo vivero temporal, protegidas del sol mediante sarán u otro elemento. El vivero debe tener un área adecuada según las necesidades del proyecto, así como ser diseñado con la asesoría de un especialista con experiencia en viveros.

Se deberá llevar un registro, clasificarlas y contabilizarlas, bajo seguridad y responsabilidad de la Firma Contratista, y se coordinará con un ente, público o privado especializado en conservación, para su donación y traslado.

Las epífitas deben ser extraídas incluyendo parte de corteza del árbol para mantener los organismos simbióticos.

Las epífitas rescatadas serán llevadas dentro del AP a una zona cercana que reúna las condiciones similares para que las plantas rescatadas sobrevivan según el criterio del profesional responsable.

La realización del rescate de flora debe ejecutarse antes de las actividades de corta para el rescate de especies de sotobosque y semillas, así como en el desarrollo del proceso de corta forestal para rescatar epífitas.

El transporte de las especies extraídas se realizará mediante bolsas plásticas “de jardín” o en sacos con el objetivo de evitar deshidratación.

Del sitio de reubicación se debe guardar la georreferenciación con el fin de monitorear durante toda la etapa de Construcción el estado de las plantas.

En caso de que se note la muerte de más del 15% de las plantas trasladadas, se deberá seleccionar otro sitio de reubicación.

Para esta actividad se llevará un registro fotográfico para el respaldo de las acciones. El mismo se compartirá mensualmente con el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

El contratista deberá entregar mediante informe mensual, el avance de la aplicación del protocolo con los registros actualizados por nombre de la especie y cantidad. Estos informes se harán llegar al MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

## APÉNDICE 2- LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO DE BIODIVERSIDAD Y ESPECIES DE HÁBITAT CRÍTICO

### Plan de Monitoreo de Biodiversidad (PMB)

1. Como una conclusión del EIAS (RINA, 2024), se determinó que es necesario implementar procedimientos de monitoreo de la biodiversidad del proyecto, con la finalidad de evaluar y anticipar impactos que puedan generar pérdidas de biodiversidad.
2. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, será el responsable de la ejecución de estos monitoreos de biodiversidad, antes de la fase constructiva, durante la fase constructiva, y posterior a la fase constructiva del proyecto. Los especialistas encargados de desarrollar estos monitoreos deberán contar con los permisos de investigación correspondientes, según la normativa del Gobierno de Paraguay.
3. Los sitios de monitoreo se deberán concentrar en el área afectada por las actividades del proyecto, y las instalaciones propias y/o manejadas directamente por el proyecto. Es decir, los monitoreos de biodiversidad estarán concentrados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID):
  - a. Se recomienda la ubicación de puntos de monitoreo en las áreas de afectación de los ríos Yukyry, El Salado, Humedales del Yukyry y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, incluyendo algunas de las áreas de relictos boscosos claves para la conectividad identificados como áreas de Hábitat Crítico y Altos valores de Conservación.
  - b. Se recomienda la selección de al menos cinco (5) puntos de monitoreo próximos a los ríos Yukyry y Salado.

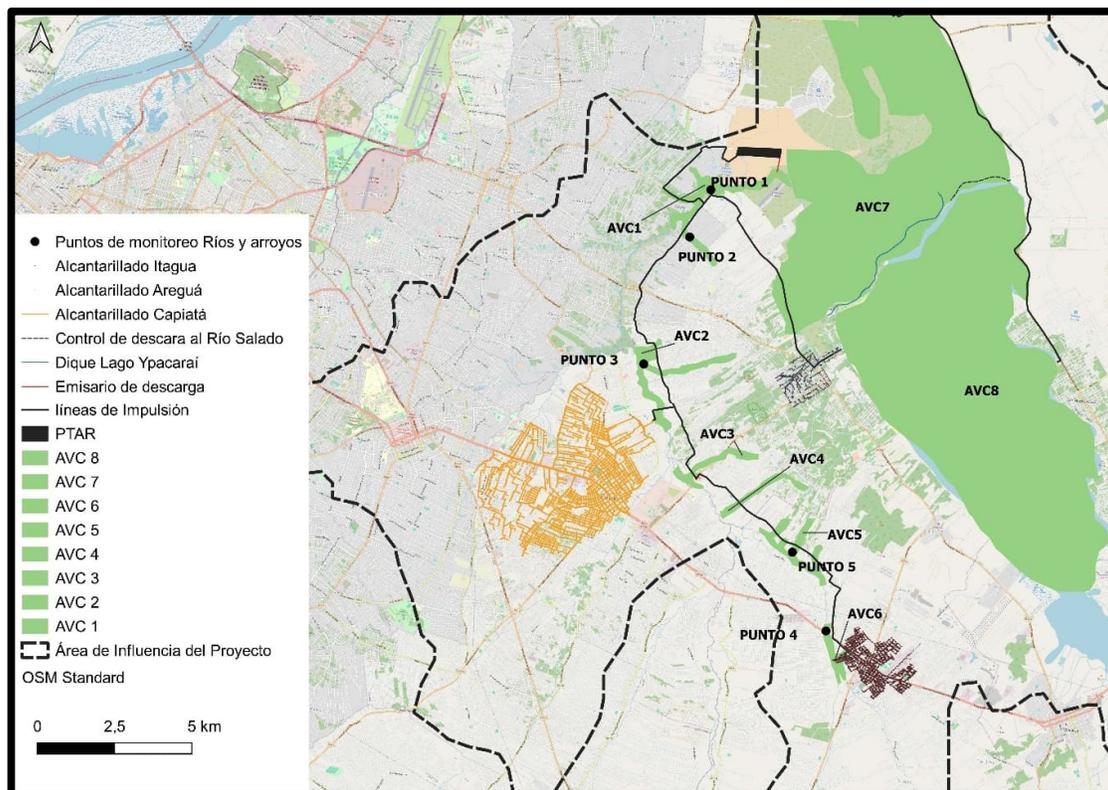


Figura 42. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en áreas de arroyos y ríos.

Fuente: RINA, 2024.

Tabla 27. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en áreas de arroyos y ríos.

Punto de monitoreo	X-COORD	Y-COORD
PUNTO 1	2692927.396	-2410281.52
PUNTO 2	2692219.787	-2411857.56
PUNTO 3	2690675.911	-2416103.22
PUNTO 4	2696787.085	-2425077
PUNTO 5	2695661.343	-2422439.54

Fuente: RINA, 2024.

- c. Se recomienda la selección de al menos cinco (5) puntos de monitoreo próximos a los Humedales del Yukyry, en proximidades del área de construcción de la PTAR y el Emisario de Descarga.

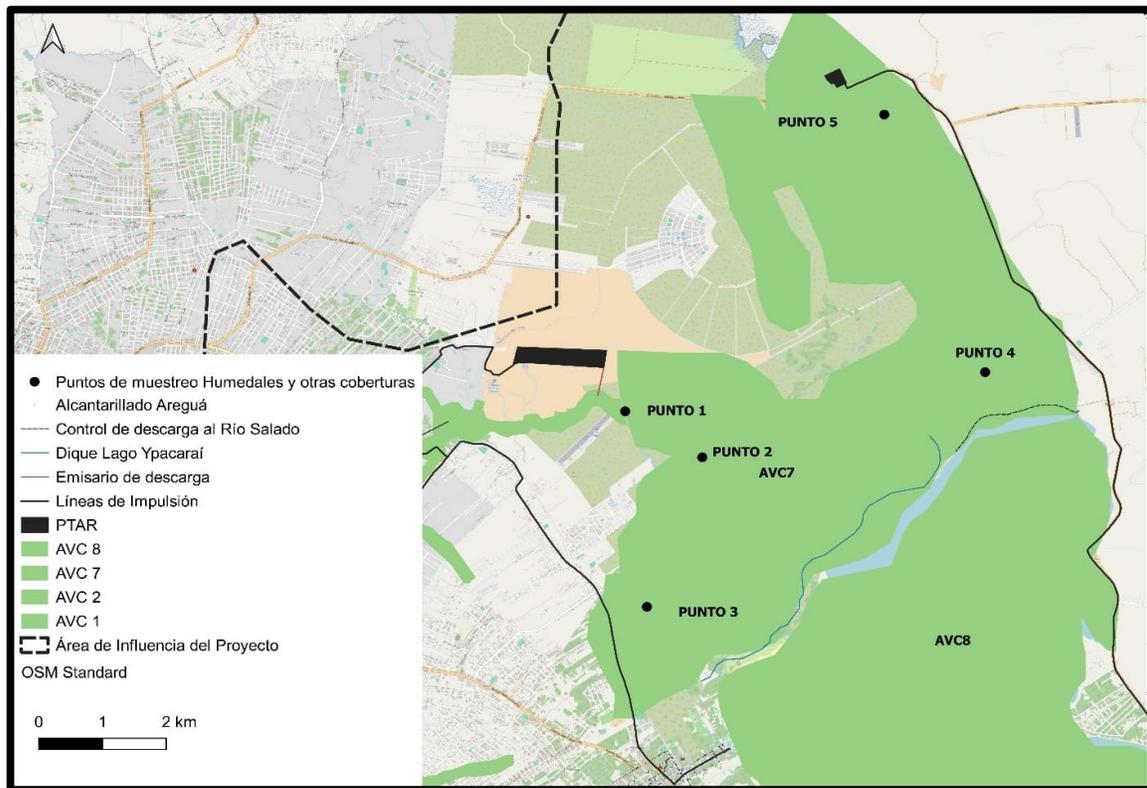


Figura 43. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en humedales y otras coberturas.

Fuente: RINA, 2024.

Tabla 28. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en humedales y otras coberturas.

Punto de monitoreo	X-COORD	Y- COORD
PUNTO 1	2695597.014	-2409959.88
PUNTO 2	2696851.413	-2410731.82
PUNTO 3	2695950.819	-2413240.62
PUNTO 4	2701450.876	-2409284.44
PUNTO 5	2699810.508	-2404942.29

Fuente: RINA, 2024.

- d. Se recomienda la selección de al menos tres (3) puntos de monitoreo en las coberturas naturales próximas al espejo de agua del Lago Ypacaraí (próximos a las áreas de la estructura de regulación hídrica y la Estructura de regulación de caudal con descarga al río Salado).
- e. Se propone hacer la selección específica de los puntos de muestreo, teniendo en cuenta las siguientes coberturas seleccionadas: Bosque natural, Arbustal natural, Bosque de galería, Herbazal, y Coberturas de humedales.
- f. También se recomienda considerar las coberturas de pastos limpios, pastos arbolados, cultivos y mosaico de pastos con cultivos, las cuales, al ser áreas abiertas e intervenidas, sólo son utilizadas por la fauna como zonas de paso. Para este tipo de coberturas se propone simplemente hacer recorridos de observación en busca de indicios de la presencia de fauna, tales como huellas, heces, madrigueras entre otros.

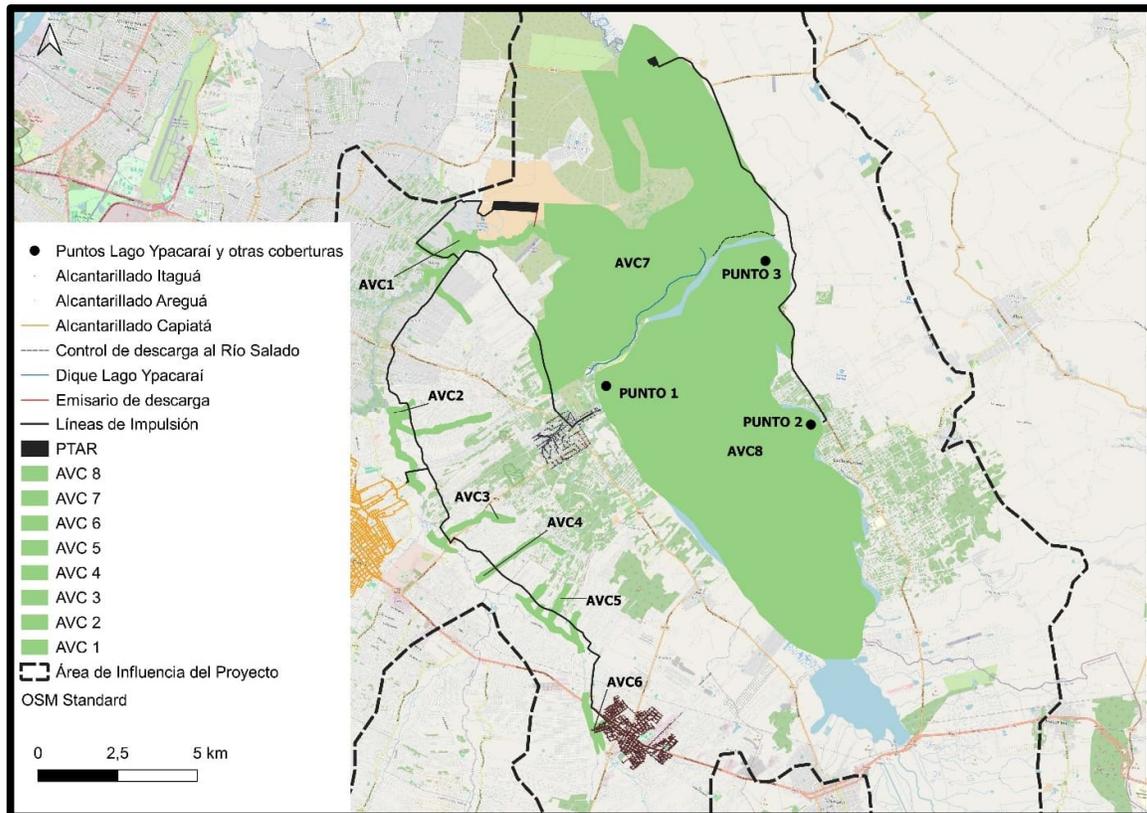


Figura 44. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en Lago Ypacaraí y otras coberturas.

Fuente: RINA, 2024.

Tabla 29. Localización de puntos de monitoreo sugeridos en Lago Ypacaraí y otras coberturas.

Punto de monitoreo	X COORD	Y COORD
PUNTO 1	2697494.695	-2414848.82
PUNTO 2	2704152.658	-2416135.39
PUNTO 3	2702673.111	-2410796.15

Fuente: RINA, 2024.

4. Los monitoreos de biodiversidad deberán cobijar las diferentes épocas climáticas del año. Es decir, la época de menores precipitaciones y la de mayores precipitaciones.
5. Este monitoreo de biodiversidad deberá cumplir con los requerimientos legales de Paraguay, y los estándares internacionales.
6. El equipo que implemente el monitoreo deberá incluir personas con experiencia local y experiencia relevante a los valores de la biodiversidad identificados en la definición del alcance, en la línea base, y en los estudios de complemento de la línea base de biodiversidad.
7. El primer monitoreo de biodiversidad se corresponderá con los estudios complementarios de línea base (que se deben adelantar antes de la fase de construcción del proyecto).
8. Durante la implementación del PMB se llevarán a cabo monitoreos de seguimiento de fauna y flora durante la época seca y la época de lluvias, es decir dos (2) veces al año, en los cuales se utilizarán técnicas de muestreo que permitan establecer tamaños y condiciones de las poblaciones de especies, con énfasis en el seguimiento de las especies de hábitat crítico descritas en el presente estudio. Es importante registrar al momento de la observación de cada una de las especies de fauna los datos que se relacionan a continuación, con el fin de evitar errores e impresiones posteriores en la información.

**Tabla 30. Ejemplo de formato de recopilación de información del PMB.**

DATOS GENERALES																													
Nombre del proyecto										Vereda																			
Municipio/Dpto										Predio																			
N°	Fecha		Hora	Unidad de muestreo	Coordenada		Especie/N Fotografía	Tipo de registro	Ab		Uso del hábitat						Distribución												
	D	M			Este	Norte			M	H	De	Cr	Al	Re	Mi	AE	B	I	Sb	M	Sd	D	E						
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

Notas **Abundancia**, M: Machos, H: Hembras/ **Tipo de registro**: V: Visual, Au: Auditivo, H: heces, Ma: Madrigueras, Hu: Huellas/ **Uso del Hábitat**: De: Desove, Cr: Cría, Al: Alimentación, Re: Reproducción, Mi: Migración, AE: Ambientes Externos/ **Distribución**: B: Borde, I: Interior, Sb: Sotobosque, Sd: Subdosel, D: Dosel, E: Emergente.

9. Con el fin de obtener una evaluación completa en el monitoreo de las especies, es fundamental consolidar una matriz donde se incluya la información para cada uno de los taxones encontrados, dicha información se revisará y actualizará periódicamente, con el objetivo de realizar evaluaciones objetivas para la biodiversidad del AID del proyecto. Los criterios para tener en cuenta para cada especie son:
  - a. Revisión constante del estado de evaluación para las especies en el Convención de Comercio Internacional de Especies en Peligro (CITES), lo establecido en la normativa nacional de Paraguay, y los de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
  - b. Identificación de los rangos de distribución de cada especie determinada como de hábitat crítico (por el presente estudio), lo que conllevará a la revisión de las medidas propuestas para su cuidado y conservación.
  - c. Gremios tróficos e interacciones ecológicas entre las poblaciones y comunidades identificadas, puesto que las preferencias tróficas de algunos organismos se encuentran sujeta a la oferta de recursos lo cual también puede estar condicionada por la época del año o el hábitat del individuo (modificado, natural o crítico).
  - d. Presiones potenciales identificadas en cada monitoreo, tanto de tipo natural como antrópicas, con el fin de evaluar acciones que ayuden a mitigar dichas presiones, es importante tener en cuenta que las

especies pueden presentar distintos grados de vulnerabilidad según condiciones ambientales como presencia o ausencia de lluvias, ampliación de frontera agrícola, entre otras.

- e. Valoración cultural, económica y ambiental de las especies registradas, con el fin de evidenciar acciones que puedan cuidar, conservar y mantener la biodiversidad en condiciones óptimas. Esto se fundamentará en entrevistas (informativas semiestructuradas) aleatorias con comunidades vecinas y partes interesadas, con la finalidad de identificar la percepción y el manejo de estas comunidades locales frente a estas especies críticas e importantes de biodiversidad.

**10. Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de la Herpetofauna:** Dado que anfibios y reptiles son dos grupos biológicamente diferentes, los análisis y resultados se realizarán por separado para cada grupo; a pesar de que compartan la misma metodología de muestreo.

- a. Para el monitoreo de estas especies, se recomienda la realización de muestreos diurnos y nocturnos, abarcando horas de actividad en la mañana (6:00-11:00) y en la tarde y noche (16:00 a 22:00).
- b. Los muestreos nocturnos estarán enfocados en el registro de anfibios y algunos reptiles como serpientes que presentan estos hábitos por excelencia.
- c. La metodología recomendada es de transectos lineales (100 x 2 m x 2 personas.), con el fin de observar especies de gran movilidad como serpientes y lagartos grandes. Se incluirán todos los microhábitats posibles, huecos de árboles, charcas, troncos caídos etc. Adicionalmente se realizarán recorridos libres, en sitios claves para el encuentro de herpetos utilizando la metodología de encuentros visuales (VES)<sup>2</sup>. Antes de comenzar cada transecto se georreferenciará, se realizará una breve descripción del entorno (tipo de vegetación, microhábitats, cuerpos de agua, etc.), registrando hora de inicio y fin, así como las condiciones climáticas (soleado, nublado, lluvia, etc.) durante su levantamiento.
- d. Todos los individuos observados en cada transecto serán en la medida de lo posible capturados y depositados en bolsas de tela. Con el fin de evitar errores de sobreestimación de especies durante el muestreo, los individuos serán liberados al final de cada levantamiento, en los mismos sitios de captura. Cada individuo será identificado, fotografiado y se registrará información relacionada con la hora de captura, condiciones climáticas durante la captura, microhábitat, etc. El esfuerzo de muestreo para la herpetofauna se establecerá como: (hombre/hora/distancia) y se evaluará su efectividad a través de curvas de acumulación de especies.
- e. Para la identificación de especies de anfibios y reptiles se establece un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos o el establecimiento de puntos de observación, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

**Tabla 31. Recomendación de esfuerzo de muestreo herpetos.**

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Día	Noche		
Transectos	5	6	1	11
Puntos	2	3	1	5

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

**11. Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de la Avifauna:** La propuesta metodológica que se recomienda a continuación consta de dos (2) actividades que, aunque independientes son complementarias: A) Registros visuales y auditivos y C) Captura con las redes de niebla.

- a. **Detecciones visuales y auditivas:** La observación de aves es uno de los métodos más aplicados para conocer la composición de las comunidades presentes en una determinada localidad. Este método es efectivo pues permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles, es altamente eficiente ya que maximiza la información obtenida por unidad de tiempo y esfuerzo y además permite obtener datos sobre el comportamiento, ecología e historia natural de las especies. La detección de las aves se ejecuta a través de recorridos por senderos preestablecidos, de aproximadamente 5km, en cada tipo de hábitat presente en el AII (principalmente coberturas arbóreas y bosques de galería), a

\*\*\*\*\*

<sup>2</sup> Páez, V.P., B. C. Bock, J.J. Estrada, A. M. Ortega, J. M. Danza Y P. D. Gutiérrez. 2002. Guía de Campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia. Conciencias, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

una velocidad constante (p.e. 1km. por hora). Los recorridos se harán en absoluto silencio. Los muestreos se harán en las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde. Teniendo cuidado de estar en el sendero justo antes del amanecer (entre las 5:00 y 6:00) y realizar el muestreo hasta al menos las 10:00; y en la tarde desde las 16:00 y continuar hasta que comience a oscurecer (entre las 17:30-18:30). Es importante resaltar que durante estos recorridos también se buscare la presencia de nidos, huevos, comederos o demás características que indiquen la presencia de las aves<sup>3</sup>.

- b. **Redes de niebla:** Se recomienda el uso de redes de niebla (mínimo 5 redes) de 12x3 m., que se colocarán en sitios estratégicos como bordes de los caminos, dentro del bosque y rastrojos, potreros, orillas de las quebradas o, procurando el tránsito de las aves, revisándolas constantemente. Las aves que se capturen se colocarán en bolsas de tela para su transporte, serán fotografiadas y luego liberadas. Las aves observadas y capturadas se contabilizarán teniendo en cuenta el número de individuos por especie. La observación de las aves se empezará por lo regular a las 5:00 am. El empleo de redes tendrá el mismo modelo de tiempo, número y esfuerzo, para ser cuantificado y estandarizado para todos los sitios de muestreo, es posible calcular y comparar la abundancia relativa de las especies dentro de tipos de hábitats similares<sup>4 5</sup>. Por medio de histogramas se graficará la estructura taxonómica de los órdenes encontrados basado en las especies registradas. También por histogramas se dará la estructura trófica de las especies registradas, la cual se basará por el número de especies registradas y por la comunidad de individuos de la misma especie.
- c. Para la identificación de especies de aves se establece un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos, el establecimiento de puntos de observación y la instalación de redes de niebla, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

Tabla 32. Propuesta de esfuerzo de muestreo aves.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Tarde		
Transectos	4	3	1	7
Puntos	2	2	1	4
Redes de niebla	3	3	1	6

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

## 12. Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Mamíferos:

### a. Mamíferos voladores.

- i **Medida directa. Redes de niebla:** En cada cobertura seleccionada, se instalarán estaciones de muestreo con mínimo 5 redes de niebla de 12 x 3 m. En cada estación, las redes se mantendrán abiertas durante 4 - 5 horas en la tarde de 17:00: a 22:00, para un total de 2 noches de muestreo por cobertura. Las redes se instalarán unas a nivel de piso y otras a nivel de dosel, si la altura de la vegetación lo permite, si los árboles son de más de 15 m se instalarán a una altura promedio entre 7 - 10 m. Los sitios de ubicación de las redes serán los más probables de captura conforme al hábito determinado para las especies y se estandarizará la intensidad de muestreo entre coberturas, de manera que se minimice el error de muestreo y se obtengan datos que puedan ser comparables. A los individuos capturados se les realizará la debida identificación taxonómica, por medio de claves especializadas, se anotará entre otros aspectos: Coordenadas, hábitat, sexo, Longitud total, Longitud de la cola, Longitud del antebrazo y todos aquellos que sean indispensables para

\*\*\*\*\*

<sup>3</sup> Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). (2004) Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 235 páginas.

<sup>4</sup> BURY, R. B., AND P. S. CORN. 1987. Evaluation of pitfall trapping in northwestern forests: trap arrays with drift fences. J. Wildl. Manage. 51:112-119.

<sup>5</sup> GIBBONS, J. W., AND R. D. SEMLITSCH. 1982. Terrestrial drift fences with pitfall traps: an effective technique for quantitative sampling of animal populations. Brimleyana 7:1-16.

determinar hasta especie, en su defecto, hasta género. Los datos de cada individuo serán consignados en una base de datos respectiva, luego se realizará el registro fotográfico, se marcará en el ala izquierda (con marcador indeleble) y se liberará en las inmediaciones en las que fue capturado.

- ii **Grabaciones de infrasonidos (Echometer):** Con el fin de complementar la información de los murciélagos, se utilizará un echometer para realizar grabaciones de los sonidos de baja frecuencia que emiten los murciélagos a fin de identificar posibles especies de vuelo alto que no son fáciles de capturar con redes de niebla, para ello se realizarán transectos o puntos de grabación acústica con el uso de equipos móviles (Echometer), el uso de esta herramienta permitirá registrar la actividad de los murciélagos en los sitios de muestreo. Esta metodología es más efectiva que el uso de las redes de niebla ya que el éxito de captura suele ser muy bajo. Las grabaciones empezarán desde las 17:30 hasta las 22:00, los recorridos tendrán 1 Km de longitud en cada cobertura seleccionada. Cada punto de grabación será georreferenciado y se tomarán registros de las condiciones climáticas (Temperatura, precipitación, viento) hora y fecha.

**b. Mamíferos no voladores**

- i **Medida indirecta. Rastros, senderos, huellas heces y restos de ramoneo:** Se revisarán los diferentes tipos de hábitats identificados en la zona de estudio buscando huellas, se tomará registro fotográfico, para posteriormente compararlos con la guía de huellas de fauna silvestre, de Aranda (2000)<sup>6</sup> y Carrillo et al (2000)<sup>7</sup>. Las huellas que se crucen en el transecto serán registradas como una observación, aun cuando se prolonguen por gran parte de este, serán consideradas también como una observación. En el caso de especies gregarias, se registrará el grupo de animales o de huellas como una sola observación. Con los primates, cuando se localiza un grupo, este será registrado como una observación. Todos los transectos de muestreo serán geo-referenciados y determinada su distancia con el GPS. Se realizará un registro fotográfico para las heces encontradas con el propósito de realizar una factible identificación. También se examinará cada hábitat buscando cuevas, restos de cacería, pepiaderos y otros indicios de la presencia de mamíferos terrestres en la zona. Se registrarán datos como: Coordenadas, Tipo de hábitat, Tamaño de la huella, Tipo de cueva, Contenido de la cueva, entre otros. Todo lo anterior, será consignado en una respectiva base de datos para su posterior análisis estadístico.
- ii **Medida directa. Captura de pequeños y medianos mamíferos:** En los mismos hábitats donde se muestrearon los mamíferos voladores y la presencia indirecta de la fauna, se colocarán durante dos noches en cada una de las coberturas seleccionadas, 50 trampas Sherman y 10 trampas Tomahawk en transectos establecidos y utilizando cebos apropiados para cada una de ellas. A cada individuo capturado se le tomarán las medidas de rigor como son: Coordenadas, Hábitat, Sexo y todas las requeridas para determinar los individuos hasta especie. Esta metodología se complementará con el programa de instalación de cámaras trampa.

- c. **Mamíferos grandes:** Para hacer el muestreo de mamíferos grandes, se instalarán cámaras trampa, en sitios clave en donde se identifiquen indicios de la presencia de algún espécimen, tales como huellas, heces, dormideros, senderos entre otras. También se harán recorridos por transectos definidos para los mamíferos pequeños y medianos, en búsqueda de huellas, rasguños, comederos y encuestas a los pobladores de la zona. Para la caracterización de mamíferos acuáticos se realizarán recorridos por las orillas de los ríos y quebradas con el fin de registrar huellas, heces u otros indicios de la presencia de mamíferos acuáticos, en este caso de nutrias.
- d. Para la identificación de especies de mamíferos se propone un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos, el establecimiento de puntos y la instalación de equipos de captura viva, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

\*\*\*\*\*

<sup>6</sup> Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México, D. F. 212 pp.

<sup>7</sup> Carrillo, E., Wong, G. and Cuarón, A. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology 14(6): 1580 - 1591.

Tabla 33. Propuesta de esfuerzo de muestreo mamíferos.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Noche		
Transectos	3	3	1	6
Puntos	2	2	1	4
Equipos de captura viva	4	4	1	8

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

13. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Ictiofauna – Peces:** Los cuerpos de aguas a estudiar serán principalmente los ríos y quebradas intervenidos por la construcción de infraestructuras detalladas en el Proyecto. Las herramientas y técnicas que se proponen a utilizar son: jama artesanal de pesca con ojo de malla de 1 mm y se propone como uno de los métodos más empleados, con 10 arrastres por punto; redes de arrastre de 1.5 x 5 m, con 3 arrastres de máximo 5 m por punto y atarrayas de 1 o de ½ pulgada con 10 lances por punto<sup>8</sup>, dependiendo de la estacionalidad y tipos de especies, se define el ojo de malla. También se recomienda el uso de métodos de electro-pesca. La decisión final del método de monitoreo de Peces-ictiofauna, dependerá de las condiciones de cada sitio de muestreo, y del criterio de los expertos involucrados. Cada uno de los organismos identificados será medido, fotografiado y posteriormente liberado.

a. Otras técnicas opcionales que se recomiendan para el muestreo de la ictiofauna son las siguientes:

- ✓ **Anzuelo:** Se utilizará gran variedad de formas, tamaños y estilos, con igual variedad de cebos y carnadas. Este método de captura puede generar sesgos o variaciones importantes, dependiendo de la hora, la carnada y el estilo de pesca que se utilice. Se podrán hacer lances con los diferentes anzuelos durante una (1) hora en cada punto de monitoreo.
- ✓ **Naza:** Las trampas de uso tradicional en forma de embudo o cercos permiten la captura de algunas especies que se desplazan o responden a los tipos de cebo utilizados y están generalmente restringidas a un número limitado de especies y sólo con algunas tallas.

b. Para la identificación de especies de peces se recomienda un esfuerzo de muestreo, que incluye el establecimiento de puntos de muestreo en los cuales se aplicaran las técnicas descritas para el monitoreo de peces.

Tabla 34. Propuesta de esfuerzo de muestreo peces.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Tarde		
Puntos	4	4	2	16

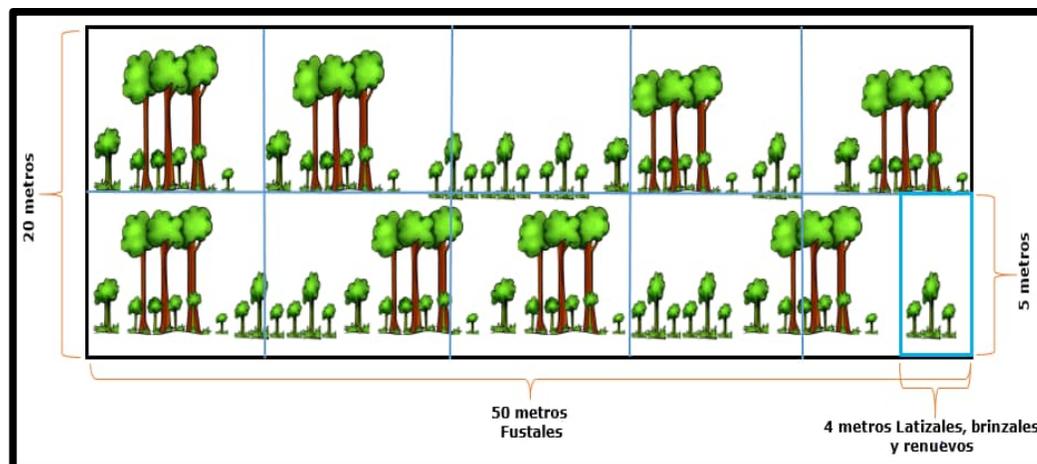
Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

14. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Flora:** Se establecerá en los mismos puntos de monitoreo de fauna, a través de parcelas permanentes que permitan realizar un seguimiento a las características del hábitat y a la oferta ambiental de los recursos consumidos por parte de la fauna presente en la cobertura. Se realizarán parcelas de 50 x 20 metros, lo que equivale a 0,1ha, que según los lineamientos de Rangel & Velásquez (1997) permiten tener una muestra representativa de la vegetación. Dentro de la parcela georreferenciada, los individuos serán contabilizados en los diferentes tamaños arbóreos como fustales (individuos con DAP >10cm) evaluados en subparcelas de 10m x 10m, latizales (individuos con más de 1,50m de altura y un DAP <10cm) censados en subparcelas de 5m x 4m, brinzales (individuos con alturas entre 1,5 y 0,3m de altura) censados en subparcelas de 5m x 4m y renuevos (individuos con altura inferior a 0,3m) contabilizados en subparcelas de 5m x 4m, los cuales permiten conocer la representatividad ecológica de la vegetación. A cada individuo fustal, se le registrara la altura total, altura comercial, el diámetro de la copa, y se identificara hasta el mayor nivel taxonómico posible. Además, cada individuo será marcado con un número

\*\*\*\*\*

<sup>8</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1980) La pesca con redes de enmalle caladas en el fondo. Roma, Italia.

consecutivo de cada fustal inventariado. En las parcelas permanentes se validará la presencia y abundancia de las especies de flora determinadas como de hábitat crítico por el presente estudio.



**Figura 45. Dimensiones parcela permanente de monitoreo.**

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

15. **Frecuencia propuesta para los monitoreos de Biodiversidad:** Se proponen las siguientes frecuencias mínimas:
- Dos monitoreos para fauna al año uno (durante la fase constructiva del proyecto) uno en época seca y otro en época de lluvias.
  - Replicar estos monitoreos de fauna (anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces) cada año, dos por año, por un mínimo de cuatro (4) años de la operación del Proyecto.
  - Para la flora se harán monitoreos anuales, por un mínimo de cuatro (4) años de la operación del Proyecto.
  - Los monitoreos de flora deben abarcar todos los estratos de la cobertura vegetal, por lo tanto, debe ser realizado por un profesional con conocimiento en Flora y no solo en ciencias forestales. Este profesional puede ser Biólogo-Botánico o Ingeniero Forestal.
16. **Propuesta de indicadores de seguimiento a los monitoreos biológicos:** Con el fin de evaluar el estado de la biodiversidad a través del tiempo se proponen indicadores que permiten visualizar los resultados obtenidos mediante los monitoreos de seguimiento, situación que permitirá el análisis de la efectividad de las acciones desarrolladas y el impacto que estas tienen en la biodiversidad, estos indicadores incluyen parámetros estadísticos y cuantitativos para medir densidades poblacionales de las especies de cada uno de los grupos monitoreados, adicionalmente, se incluyen indicadores cualitativos para medir el grado de participación social de las comunidades en las zonas aledañas al área de influencia. Los indicadores propuestos permiten recopilar datos para realizar una evaluación significativa mediante un análisis y una comparación de los datos a través del tiempo, esto posibilita establecer las tendencias de la biodiversidad en todas las etapas del proyecto, desde el inicio hasta su operación.

Tabla 35. Propuesta de indicadores para el seguimiento del PMB.

Indicadores de seguimiento		
Indicador	Fórmula	Medición
<p><b>Dominancia de Simpson (1-D):</b> Probabilidad de seleccionar dos individuos al azar, que sean de la misma especie. Se basa en la representatividad de las especies con mayor abundancia, sin tener en cuenta, la contribución de las demás. Se trata de un indicativo del tipo de estructura, más que de diversidad de la comunidad. Es un estimador robusto, que se comporta bien con muestras pequeñas.</p>	<p>Simpson:</p> $D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$ <p>Dónde: S = número de especies N = total de organismos presentes n = número de ejemplares por especie.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados.
<p><b>Shannon-Wiener:</b> Indica la incertidumbre de conocer la especie de un individuo tomado al azar, y se basa en la igualdad en dominancia de las especies de la muestra. Este índice asume que todas las especies están representadas en las muestras; e indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Es un índice de la estructura de la comunidad, que varía de cero a logaritmo natural de la riqueza.</p>	<p>Shannon-Wiener:</p> $H' = -\sum p_i \ln p_i$ <p>Dónde: Pi = abundancia proporcional de la especie i.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados.
<p><b>Margalef (DMG):</b> Este índice mide la diversidad de especies, para esto relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos.</p>	$D = \frac{S - 1}{\ln N}$ <p>Donde, S = número de especies y N = número total de individuos.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados
<p><b>Curvas de acumulación de especies:</b> Se analiza la tasa de encuentro de especies en el muestreo mediante la realización de curvas de acumulación de especies con el paquete estadístico EstimateS versión 5.0.1.; a partir de las cuales se estima la máxima riqueza esperada en la comunidad de acuerdo con el comportamiento de la curva a través del muestreo.</p>	<p>La representatividad para los grupos de fauna silvestre se estima mediante el cálculo de los índices ICE, Chao2, Jackknife 1, Jackknife 2 y Bootstrap, además de identificar las especies con una o dos presencias en los hospederos.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.
<p><b>Índices de similitud Bray-Curtis:</b> Se evalúa en términos de la similitud observada entre las unidades de cobertura vegetal analizada con relación al número de especies compartidas entre estas.</p>	$I\_Scuant = 2pN / (aN + bN)$ <p>Donde: aN = número de individuos en el sitio A bN = número de individuos en el sitio B pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas por los dos sitios.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.
<p><b>Matriz multitemporal:</b> Permite comprender las variaciones de las especies a través del tiempo indicando la presencia o ausencia de cada una en los monitoreos realizados.</p>	<p>Se incluyen valores como época (seca o de lluvias) presencia, ausencia, abundancia y hábitat de cada especie para medir comportamientos poblacionales.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.
<p><b>Participación social:</b> Se llevarán a cabo encuentros o charlas con personas de la comunidad para fortalecer esfuerzos colectivos en el cuidado de la diversidad.</p>	<p>Mediante acuerdos previos se llevarán a cabo reuniones para mostrar resultados obtenidos en los monitoreos y conocer intereses y aportes de la comunidad.</p>	Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

Para cada una de las coberturas presentes en las áreas de monitoreo de fauna, se calcularán parámetros de composición y estructura vertical/horizontal, los cuales nos permiten entender que tan diversa es la cobertura vegetal de cada ecosistema.

### Estructura horizontal

**Abundancia:** Es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$Ar \% = \frac{N^{\circ} \text{ individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

**Frecuencia:** Es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100%: existencia en todas las parcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como la relación entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr \% = \frac{Fr \text{ absoluta especie}}{Fr \text{ absolutas totales}} \times 100$$

**Dominancia:** También denominado grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales, como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje (%).

$$Dm \% = \frac{Dm \text{ absoluta especie}}{Dm \text{ absolutas totales}} \times 100$$

**Índice de Valor de Importancia (I.V.I.):** Este índice formulado por Curtis y McIntosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de: abundancia relativa, frecuencia y dominancia relativas. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300%.

$$I.V.I. = Fr\% + Ab\% + Dm\%$$

**Clases diamétricas:** La construcción de clases diamétricas para las todas las coberturas inventariadas, permiten entender el tamaño de los árboles presentes en la cobertura, indicando de manera indirecta el grado de madurez del bosque, ya que el DAP tiene una relación positiva entre tasa de crecimiento que a su vez está relacionada con los procesos de competencia, edad y productividad de los suelos. La relación de estas variables en muchos estudios ha permitido estimar el grado de madurez y preservación de un ecosistema. Estas clases fueron construidas de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$C = \frac{X_{max} - X_{min}}{m}$$

$$m = 1 + 3.3 \log N$$

Donde

- C amplitud de la clase o intervalo  
N número de individuos

### Estructura vertical

**Estratificación de Ogawa:** Ogawa describe un procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y en las abscisas, las alturas hasta la base de las copas, la aparición de grupos de puntos más o menos aislados, indica el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque. Cuando se genera una sola nube de puntos alargada y con pendiente positiva, no se pueden diferenciar estratos, ya que existe una continuidad de puntos desde el sotobosque hasta el dosel (Unesco, 1980).

**Clases altimétricas:** La construcción de clases altimétricas para las todas las coberturas, permiten entender de una manera muy clara la distribución de alturas dentro de la cobertura, observándose cuales son los rangos de altura dominantes en la cobertura. Estas clases fueron construidas de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{X_{max} - X_{min}}{m}$$

$$m = 1 + 3.3 \log N$$

Dónde:

- C amplitud de la clase o intervalo  
N número de individuos

**Análisis de diversidad:** La diversidad biológica se refiere a la variedad y abundancia de especies, a su composición genética y a las comunidades, ecosistemas y paisajes en los cuales esta ocurre, igualmente se refiere a las estructuras ecológicas, funciones y procesos en todos estos niveles. La riqueza se define como el número de taxas que tipifican una localidad, región o parcela (Rangel & Velásquez 1997). Entre los índices más implementados son el de riqueza de especies, Shannon & Weiner (medida de diversidad asumiendo distribución uniforme de las especies) y Simpson (como parámetro de diversidad, el cual asume que la dominancia de ciertas especies).

### **Índice de Shannon & Weiner:**

$$H' = - \sum (p_i * \log_2 p_i)$$

Dónde:

- $p_i$  abundancia relativa de la especie  $i$

### **Índice de dominancia Simpson:**

$$\gamma = \frac{\sum ni^2}{N^2} = \sum pi^2$$

Dónde:

- $p_i$  abundancia relativa e la especie  $i$   
 $n_i$  número de individuos de la especie  $i$   
N número total de organismos en la población

Este índice se basa en el hecho que en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie debe ser baja y viceversa.

**Cociente de Mezcla (C.M.):** Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Éste proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de la cobertura. Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, sólo deben compararse ecosistemas con muestreos similares.

$$Cm = \frac{N^{\circ} \text{ especies}}{N^{\circ} \text{ individuos totales}}$$

**Regeneración natural:** Para el análisis de la regeneración natural debido a su posición sociológica dentro de la vegetación, se usa el índice de regeneración natural (IRN), el cual determina la importancia de una especie en las categorías de tamaño inferiores que componen al sotobosque (latizales, brinzales y renuevos). Las variables en este índice son la abundancia relativa, frecuencia relativa y categorías de tamaño.

$$IRN = \frac{AB\% + FR\% + CT\%}{3}$$

Dónde: IRN = Índice regeneración natural (%)

AB%= Abundancia relativa

FR%= Frecuencia relativa

CT%= Categoría de tamaño

17. **Abordaje del monitoreo de biodiversidad en el AII del proyecto:** Para abordar el monitoreo en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto (AII), el MOPC establecerá alianzas y acuerdos con organizaciones del MADES, operadores de las Áreas Protegidas colindantes, ONGs y organizaciones de base, para coordinar esfuerzos voluntarios, y recopilar información del estatus de las especies de hábitat crítico identificadas en el presente análisis, durante la vida útil del proyecto.

## APÉNDICE 3 – LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se recomienda el desarrollo de un monitoreo permanente (antes de las obras y durante las obras) de los siguientes servicios ecosistémicos, en puntos de monitoreo que representen sistemáticamente toda la extensión del AID definida para el proyecto:

- a) **Cantidad de agua (Oferta hídrica).**
- b) **Calidad de agua (Calidad hídrica).**
- c) **Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola).**
- d) **Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria).**
- e) **Pesca.**
- f) **Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural).**

El objetivo de este monitoreo es el de anticipar afectaciones a estos servicios ecosistémicos, por las acciones del proyecto, que puedan ser potenciales causas de controversias y conflictos sociales con comunidades vecinas. Se espera que las medidas de mitigación y gestión formuladas en este plan de acción sean suficientes para evitar estas afectaciones, de no ser así el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberá implementar las medidas correctivas que sean necesarias, según cada caso.

### A. Frecuencia y especificaciones de los monitoreos de servicios ecosistémicos:

1. Los monitoreos de servicios ecosistémicos se concentrarán principalmente en la etapa constructiva del proyecto.
2. La implementación de estos monitoreos estará a cargo de profesionales o contratistas del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Los cuales deberán presentar protocolos específicos de monitoreo para la aprobación del BID (que incluyan, además de los métodos, métricas e indicadores), antes del inicio de la fase constructiva del proyecto.
3. El primer monitoreo de servicios ecosistémicos (línea base) se adelantará previo al inicio de las acciones constructivas y deberá responder a los siguientes lineamientos:
  - a. **Cantidad de agua (Oferta hídrica)**, con énfasis en el Río Yukyry, El Río Salado, Humedales del Yukyry, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, que serán afectados directamente por las obras e infraestructuras que requiere el proyecto. Se deberá diseñar un esquema que permita obtener métricas sobre los caudales promedio de estos cuerpos hídricos. Se invita a combinar fuentes de información primaria (medidas de caudal), con fuentes de información secundaria (reportes, estadísticas, información del Gobierno y sus instituciones).
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, El espejo de Agua del Lago Ypacaraí.
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Río Yukyry.
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Río Salado.
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, en áreas aleatorias y representativas de los humedales del Yukyry.
    - ✓ Se recomienda un total de 10 puntos de monitoreo.
  - b. **Calidad de agua (Calidad hídrica)**, con énfasis en el Río Yukyry, El Río Salado, Humedales del Yukyry, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, que serán afectados directamente por las obras e infraestructuras que requiere el proyecto. Implementando indicadores fisicoquímicos que permitan establecer índices y parámetros de calidad de agua. Los parámetros de calidad hídrica a implementar (fisicoquímicos y biológicos) deberán estar en línea con las disposiciones normativas del Gobierno del Paraguay.
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, El espejo de Agua del Lago Ypacaraí.
    - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Río Yukyry.

- ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Rio Salado.
  - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, en áreas aleatorias y representativas de los humedales del Yukyry.
  - ✓ Se recomienda un total de 10 puntos de monitoreo (los mismos puntos que el numeral anterior).
- c. **Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola)**, con énfasis en los sistemas productivos hoy existentes y localizados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID). A través de encuestas a productores agrícolas, que permitan establecer su producción promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
  - d. **Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria)**, con énfasis en los sistemas productivos hoy existentes y localizados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID). A través de encuestas a productores pecuarios, que permitan establecer su producción promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
  - e. **Pesca**. Con énfasis en el Rio Yukyry, El Rio Salado, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí. A través de encuestas a pescadores, que permitan establecer su captura promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
  - f. **Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural)**. Especialmente en las áreas aledañas al espejo de agua del Lago Ypacaraí, donde en la actualidad se desarrolla esta actividad económica de manera formal o informal. Para esto se deberán caracterizar estas áreas y sectores, los prestadores de los servicios turísticos, y los niveles históricos de actividad turística con la finalidad de monitorear cambios en estos niveles o ingresos durante la fase de construcción y futura operación del proyecto.
4. **Para los demás monitoreos durante la fase constructiva, se recomienda una frecuencia trimestral hasta la finalización de la fase constructiva**. Se replicarán los mismos protocolos de muestreo y captura de información, en las mismas áreas que el monitoreo inicial previo a la fase constructiva (línea base).
  5. **Una vez finalizada la fase constructiva, e iniciada la operación del Proyecto, se recomienda replicar seis monitoreos adicionales con una frecuencia semestral (para una cobertura de tres años de la operación)**. Este tiempo se corresponde con un margen de riesgo, para identificar potenciales afectaciones a estos servicios ecosistémicos durante la operación del proyecto.



**RINA Consulting Inc.** | 1250 Connecticut Ave. NW, Suite 700, Washington DC, 20036 - U.S.A. | T. +1 202-263-4607  
rinaconsulting@rina.org | www.rina.org