DESCARGO: Las intervenciones de obras de este Proyecto dentro de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí (RRMLY) se reducirán al mínimo imprescindible. Téngase en cuenta que las intervenciones del Proyecto dentro de la Reserva derivan de la necesidad de interconectar la futura Subestación de Emboscada con Líneas de Transmisión que ya se encuentran operativas dentro de los límites de la Reserva. Al momento de realizar este documento, la ANDE ha iniciado una consulta con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) para comunicar sobre el Proyecto y confirmar si las intervenciones previstas están alineadas con el Plan de Manejo vigente de la Reserva. Se aguarda la posición del MADES que dé viabilidad a las intervenciones cuya ubicación es imprescindible realizar dentro de la Reserva.

PARAGUAY

PR-L1204

“Expansión del Sistema de Transmisión en Alta Tensión y Fortalecimiento Institucional”

Proyecto de Construcción de la Subestación Eléctrica Emboscada 500/220 kV e interconexión a la red de transmisión de 220 kV y 500 kV

Documento 1

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

BORRADOR, versión 1. 06/08/2025

BORRADOR

Registro de versiones

Versión	Fecha	*Status* de revisión/ validación por IDOM	*Status* de revisión/validación por el CLIENTE
v.0	11/07/2025	☑ Entregada para revisión	☑ Revisada 31/07/2025
v.1	06/08/2025	☑ Entregada para revisión	

Equipo de trabajo

Equipo consultor IDOM	Angeles López (Especialista principal ESG, coordinadora y *project manager*) / ALG Johanna Imbrecht (Especialista ambiental y Sistema de Información Geográfico) Ruby Botero (Especialista social) Diana Mesa (Especialista social) Vanesa Botero (Especialista social y género) Jon Larrinaga (Especialista en biodiversidad) Ana María Romero Pinzón (Especialista en riesgos laborales) Jaime Montalvo Piñeiro (Especialista en riesgo de desastres)
Equipo BID	Veronica R. Prado (Especialista Sectorial Senior en Energía, Jefe de Equipo, INE/ENE) Julia Miguez (Especialista Sectorial Senior Social VPS/ESG) Rocío Grommeck (Consultora Ambiental VPS/ESG) Andrés Velásquez (Consultor en Riesgo de Desastres y Cambio Climático VPS/ESG)
Equipo BEI	María Vargas Massimo Merighi
Equipo ANDE	Punto focal para esta consultoría: Ingridt Candia (Jefatura División de Estudios y Gestión de Inversiones)

BORRADOR

Contenido

1. Introducción 8

1.1. Introducción al Proyecto 8

1.2. Introducción a este documento 10

2. Descripción del proyecto 12

2.1. Localización 12

2.1.1. Futura Subestación Emboscada 12
2.1.2. Desmontaje y reconstrucción de tramo de Línea de Transmisión de 220 kV existente Carayaó – Limpio 14
2.1.3. Nuevas líneas de transmisión para la conexión de la futura Subestación de Emboscada a las Líneas de Transmisión existentes de 500 kV y 220 kV 16
2.1.4. Desmontaje definitivo de tramos de líneas de transmisión de 500 kV ya existentes 18
2.1.5. Acondicionamiento y apertura de accesos 18
2.1.6. Ejemplos concretos orientativos de alternativas de localización 18
2.1.7. Intervenciones dentro de Área Silvestre Protegida 19

2.2. Fuentes de información sobre el proyecto 20

2.3. Objetivos 22

2.4. Necesidad y justificación del proyecto 23

2.5. Componentes del proyecto 25

2.5.1. Sistema eléctrico previsto 26
2.5.2. Subestación Eléctrica 26
2.5.3. Líneas de Transmisión 31

2.6. Proceso de liberación de la franja de servidumbre 33

2.7. Técnicas constructivas 34

2.7.1. Subestación Eléctrica 34
2.7.2. Líneas eléctricas de alta tensión (220 kV y 500 kV) 35
2.7.3. Construcción de la línea de derivación del tipo “by pass” 36

2.8. Presupuesto 38

2.9. Cronograma 39

2.10. Vida útil 40

2.11. Licenciamiento ambiental 40

2.12. Modalidad de contratación 40

2.13. Alternativas de proyecto 40

3. Marco normativo e institucional de referencia y análisis de brechas 41

3.1. Marco de las Instituciones Financiadoras 42

3.1.1. Marco del Banco Interamericano de Desarrollo 43
3.1.2. Marco del Banco Europeo de Inversiones y comparativa con el del BID 48

3.2. Sistema Nacional 54
3.2.1. Convenios internacionales y normativa nacional 54
3.2.2. Marco específico de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social de proyectos 60
3.2.3. Marco del Ejecutor 62
3.3. Análisis de brechas 69
4. Descripción de la línea base ambiental y social 72
4.1. Áreas de influencia 72
4.2. Descripción del Medio físico 77
4.2.1. Medio ambiente atmosférico. Clima 77
4.2.2. Medio ambiente terrestre. Geología, suelos y riesgos gravitacionales 79
4.2.3. Medio ambiente hídrico. Hidrología superficial y subterránea 85
4.3. Trabajo, condiciones y derechos laborales 89
4.3.1. Contexto general 89
4.3.2. Sector de la construcción 89
4.3.3. Sector energético 91
4.3.4. Otros temas relevantes a efectos de aplicación de la NDAS 2 91
4.4. Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación 93
4.4.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Mitigación del Cambio climático 93
4.4.2. Calidad del aire 96
4.4.3. Calidad del agua 97
4.4.4. Calidad del suelo. Pasivos ambientales. Gestión de suelos contaminados 98
4.5. Salud y seguridad de la comunidad 100
4.5.1. Contexto socio-económico de las comunidades aledañas 100
4.5.2. Aspectos de salud pública 100
4.5.3. Pasivos sociales 105
4.5.4. Aspectos relativos a adaptación al cambio climático 107
4.5.5. Análisis de Riesgo de Desastres (ARD) 108
4.6. Uso y titularidad de tierras 123
4.6.1. Contexto nacional 123
4.6.2. Plan de Ordenamiento Territorial Urbano de Emboscada. 124
4.6.3. Catastro Nacional 125
4.7. Biodiversidad 127
4.7.1. Evaluación de Hábitats Críticos y Hábitats Naturales no críticos 127
4.7.2. Análisis de Servicios Ecosistémicos del área de influencia del Proyecto 170
4.8. Pueblos indígenas 172
4.9. Patrimonio cultural 175
4.10. Igualdad de género 177
5. Evaluación ambiental y social 183
5.1. Evaluación comparativa de las alternativas de proyecto 183
5.1.1. Análisis de alternativas tecnológicas 183

5.1.2. Análisis de alternativas de localización. Mapa de sensibilidad del territorio para la implementación del proyecto 186

5.2. Evaluación de los riesgos e impactos del proyecto 206

5.2.1. Definiciones y metodología general 206
5.2.2. Consideraciones sobre la evaluación de impactos acumulativos 212
5.2.3. Identificación y evaluación de riesgos e impactos potenciales 216
5.2.4. Conclusiones 240

6. Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) 241

6.1. Listado-resumen de Planes 241

6.2. Plan de gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo 243

6.2.1. Cuadro de características 243
6.2.2. Medidas estructurales para la gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo 246
6.2.3. Código de conducta para trabajadores 252
6.2.4. Mecanismo de quejas y reclamos específico para los trabajadores (MQRt) 258
6.2.5. Programa de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) sectoriales en salud y seguridad ocupacional 259
6.2.6. Programa general de medidas de seguridad, higiene y salud ocupacional 267
6.2.7. Programa general de medidas de capacitación (educación social, ambiental y seguridad ocupacional) 278
6.2.8. Programa específico relativo a seguridad y salud ocupacional en relación con el efecto de los campos electromagnéticos 280

6.3. Plan de gestión ambiental 284

6.3.1. Marco para la gestión ambiental de las obras 284
6.3.2. Programa de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) sectoriales 285
6.3.3. Programa de mitigación de Gases de Efecto Invernadero 291
6.3.4. Programa de fomento e integración de los principios de economía circular 293
6.3.5. Programa de gestión de impactos acumulativos 295

6.4. Plan de salud y seguridad de la comunidad 298

6.4.1. Marco para la gestión de la salud y seguridad de la comunidad 298
6.4.2. Programa de relacionamiento y comunicación con la comunidad 299
6.4.3. Programa de seguridad comunitaria durante la fase de construcción 302
6.4.4. Programa de gestión de servicios de seguridad 304

6.5. Plan de prevención, gestión adaptativa y monitoreo del impacto potencial de los campos electromagnéticos sobre la salud de la comunidad 310

6.5.1. Introducción 310
6.5.2. Ámbito de aplicación 315
6.5.3. Cuadro de características 316
6.5.4. Medidas de aplicación 317

6.6. Plan de Gestión de Riesgo de Desastres 321

6.6.1. Características y definiciones 321
6.6.2. Programa de medidas de reducción de riesgo de inundación 324
6.6.3. Programa de medidas de reducción de riesgo por viento fuerte/ tornado 325
6.6.4. Programa de medidas de reducción de riesgo de incendio 327
6.6.5. Programa de medidas de reducción de riesgo de sismo 328
6.6.6. Programa de medidas de reducción de riesgo de deslizamiento 329

6.6.7. Plan de Prevención y respuesta ante emergencias multirriesgo 329

6.7. Plan de gestión de la Biodiversidad.....332

6.7.1. Introducción.....332
6.7.2. Cuadro de características.....334
6.7.3. Estructura del Plan. Jerarquía de mitigación para la biodiversidad .336
6.7.4. Medidas que integran el Plan 338
6.7.5. Buenas prácticas internacionales para manejo de biodiversidad en proyectos del sector eléctrico 352

6.8. Plan de Acción de Biodiversidad (PAB).....357

6.8.1. Objetivo 357
6.8.2. Definiciones.....357
6.8.3. Medidas para el aumento neto de biodiversidad 358

6.9. Plan para la gestión del patrimonio cultural.....362

6.9.1. Marco para la gestión del patrimonio cultural 362
6.9.2. Programa de protección y seguimiento al patrimonio cultural 364

6.10. Plan para la igualdad de género.....366

6.10.1. Marco para la igualdad de género 366
6.10.2. Programa para la igualdad de género 370

6.11. Monitoreo, evaluación y reporte de la ejecución de este PGAS 383

6.12. Presupuesto y recursos para la ejecución del PGAS 384

7. Bibliografía..... 385

ANEXOS 390

ANEXO 1. Información de cribado de riesgo de desastres 391

a) Tendencias y proyecciones de cambio climático.....391
b) Información de ATLAS, la herramienta SIG de cribado del BID 396
c) Información del Atlas de Riesgo de Desastres de Paraguay 400
d) Cinturón de tornados de América del Sur.....402
e) Mapa de amenaza sísmica de Sudamérica.....404
f) Intensidad de viento.....405
g) Eventos extremos.....406
h) Pendientes.....406

ANEXO 2. Hemeroteca 407

Abreviaturas

AA	Auditoría Ambiental
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
ASP	Área Silvestre Protegida
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEM	Campos Electromagnéticos
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
EIAS	Estudio de Impacto Ambiental y Social
ESG	Ambiental, Social y Gobernanza (por sus siglas en inglés)
ETAGs	Especificaciones Técnicas Ambientales Generales
GEIs	Gases de Efecto Invernadero
IDOM	IDOM, Consulting, Engineering and Architecture, SAU
MADES	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MERDCC	Metodología de Evaluación de Riesgo de Desastres y Cambio Climático
MPAS	Marco de Política Ambiental y Social
MTDs	Mejores Técnicas Disponibles
NDAS	Norma de Desempeño Ambiental y Social
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PGRD	Plan de Gestión de Riesgo de Desastre
PPPI	Plan de Participación de Partes Interesadas
SE	Subestación Eléctrica
SGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social
SIAM	Sistema de Información Ambiental
SIG	Sistema de Información Geográfico
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
TdR	Términos de Referencia que rigen la consultoría
VEC	Componentes Valorados del Ecosistema, por sus siglas en inglés

BORRADOR

1. Introducción

1.1. Introducción al Proyecto

El proyecto al que se refiere este documento está promovido por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y se encuentra bajo cobertura de la operación PR-L1204 del BID, para la "Expansión del Sistema de Transmisión en Alta Tensión y Fortalecimiento Institucional". Los objetivos y alcances se sintetizan a continuación.

Operación PR-L1204 **"Expansión del Sistema de Transmisión en Alta Tensión y Fortalecimiento Institucional"**	
Objetivo	Aumentar la capacidad de transmisión de los Sistemas Metropolitano y Central. Acompañar el crecimiento de la demanda evitando la concentración de capacidad de transformación en la Subestación Villa Hayes, permitiendo la disponibilidad de varios centros de inyección de potencia a la red de 220 kV a los Sistemas Metropolitano y Central, beneficiando a la Capital y los departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes.
Proyecto	Proyecto de Construcción de la Subestación Eléctrica Emboscada 500/220 kV e interconexión a la red de 220 kV en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes
Justificación	La Construcción de la Futura Subestación Emboscada causará redundancia en la atención del servicio de energía eléctrica al país, a través del Sistema Metropolitano y parte del Sistema Central, fortaleciendo adecuadamente la Infraestructura de la ANDE, juntamente con las Subestaciones Villa Hayes y Valenzuela y Emboscada. Esto permitiría satisfacer a corto y mediano plazo la demanda de energía eléctrica, principalmente del Sistema Metropolitano (principal centro de consumo del país) en régimen normal y en condiciones de emergencia (contingencias). Con esta configuración en 500kV será posible transmitir de manera sincronizada, segura y confiable la energía proveniente de las Centrales Hidroeléctricas de Itaipú y Yacyretá, dotando de la infraestructura eléctrica necesaria para la plena utilización de la totalidad de la potencia disponible para el Paraguay en dichas centrales.

Componentes de obras dentro del alcance	• Construcción de la Subestación Emboscada en 500 kV y el montaje de dos bancos de transformadores 500/220 kV de 600 MVA cada uno y un transformador de 220/23 kV de 80 MVA.
	• Seccionamiento de la Línea de Transmisión 500 kV Margen Derecha – Villa Hayes.
	• Seccionamiento de la Línea de Transmisión 500 kV Valenzuela – Villa Hayes.
	• La interconexión de la Subestación Emboscada a las redes pre-existentes de 220 kV y de 500 kV, mediante la ejecución de las siguientes obras:
	  ○ LT 220 kV Emboscada – Limpio (10 km): Desmonte de tramo de la actual LT 220 kV Carayaó – Limpio y construcción de nueva línea de transmisión doble terna con capacidad de 650 MVA por terna dentro de la servidumbre ya existente.
	  ○ LT 220 kV Emboscada hasta el punto de intersección con la LT 220 kV en doble terna Carayaó – Limpio (5 km): Construcción de la línea de transmisión doble terna con capacidad de 350 MVA por terna para interconexión de la SE Emboscada con las líneas actuales Altos – Carayaó y Sicbras – Carayaó. Incluye la adquisición de la servidumbre para las obras. Incluye 2 tramos, uno de entrada y otro de salida de la Subestación.

BORRADOR

	○ Construcción de la línea de transmisión para interconexión de la SE Emboscada con la Línea de Transmisión de 500 kV – Villa Hayes. Incluye 2 tramos, uno de entrada y otro de salida de la Subestación. ○ Construcción de la línea de transmisión para interconexión de la SE Emboscada con la Línea de Transmisión de 500 kV Yacyretá – Ayolas - Villa Hayes. Incluye 2 tramos, uno de entrada y otro de salida de la Subestación.
Programa en el que se inscribe el Proyecto	Este Proyecto no se promueve de forma aislada sino que constituye la tercera fase de inversión de una operación de préstamo articulada bajo un esquema de Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión, denominado CLIPP, para un Programa de Inversiones de Energía Sostenible para ANDE, que tiene como objetivo contribuir al suministro de energía eléctrica para satisfacer la creciente demanda a través de inversiones en transmisión, acciones de eficiencia energética y de generación renovable. La primera fase de inversión bajo el CCLIP fue aprobada en el 2020 con el objetivo de apoyar a la ANDE en la expansión y fortalecimiento del Sistema Interconectado Nacional (SIN) a través del financiamiento de la línea de transmisión Yguazú-Valenzuela, incluyendo la ampliación de las respectivas subestaciones, y mejoras en eficiencia energética en instalaciones de la ANDE. La segunda fase de inversión bajo el CCLIP tuvo como objetivo (i) apoyar la mejora en la confiabilidad y eficiencia del sistema de transmisión en alta tensión; y (ii) actualización tecnológica, mediante las siguientes intervenciones: • Construcción de una Línea de Transmisión de 500 kV de 370 km incluyendo la Margen Derecha – Villa Hayes. • Ampliación de las Subestaciones Margen Derecha de Itaipú y Villa Hayes • construcción de una Línea de Transmisión de 220 kV Valenzuela – Guarambaré de aproximadamente 60 km • Repotenciación del tramo existente de la LT 220 kV San Patricio – Guarambaré de aproximadamente 30 km • Construcción las posiciones de Línea 220 kV en la futura Subestación Valenzuela y la recapacitación de las posiciones de Línea en la Subestación Guarambaré • Construcción de una Línea de Transmisión subterránea de 220 kV San Lorenzo – Villa Aurelia de aproximadamente 9 km. • Construcción de una Línea de Transmisión subterránea de 220 kV Barrio Molino – Villa Aurelia de aproximadamente 8 km. • Construcción de la posición de llegada de LT 220 kV en la Subestación Villa Aurelia (GIS, aislada en SF6) y la construcción de la posición de salida de LT 220 kV en la Subestación San Lorenzo. El Programa cuenta con un Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) elaborado bajo las antiguas Políticas Operativas del BID. Este Marco será tomado como referencia para esta operación en todos aquellos aspectos que no hayan sido actualizados y superados por el actual Marco de Política Ambiental y Social del BID, bajo el que se rige esta Operación.
Financiación	El proyecto será cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y por el Banco Europeo de Inversiones (BEI) por lo que deberá cumplir el marco de política y requerimientos ambientales y sociales de ambas instituciones.

BORRADOR

1.2. Introducción a este documento

Objetivos. Este documento se redacta en el contexto de una consultoría cuyos objetivos son los siguientes:

Cuadro 1. Objetivos de la consultoría

- Preparar, en conjunto con el Organismo Ejecutor (ANDE), los instrumentos de gestión socioambiental del Proyecto PR-L1204, necesario para cumplir con la normativa nacional y los requisitos establecidos en el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID y sus diez Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) y los requisitos Política Ambiental y Social del BEI y de sus 11 Normas medioambientales y sociales.
- En el caso de discrepancias entre la normativa nacional y los requerimientos del BID y BEI, los Proyectos deberán cumplir con el estándar más estricto.

Estudios ambientales y sociales. Los estudios ambientales y sociales necesarios para cumplir con la normativa nacional y con los requisitos establecidos en el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID y sus diez Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) y los requisitos de la Política Ambiental y Social del BEI y de sus 11 Normas medioambientales y sociales, son los siguientes:

Tabla 1. Estudios ambientales y sociales

Nº	Título
Documento 1	Evaluación Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Documento 2	Plan de Compensación Económica y Restitución de Medios de Vida (PCERMV)
Documento 3	Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI)
Documento 4	Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)

BORRADOR

Documento 1 - EAS y PGAS. Este informe constituye el Documento 1 de la Consultoría, denominado "Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)". Este documento articula el resto de los estudios adicionales, y junto con los demás productos de la consultoría, se realiza para confirmar que el proyecto es financiable, y tiene por objeto:

- Analizar los potenciales riesgos e impactos negativos ambientales y sociales generados por el proyecto.

- Definir los planes y medidas de gestión de dichos impactos (de acuerdo con la jerarquía de mitigación de impactos) que deberán ser implementados por el Organismo Ejecutor durante la construcción y operación del proyecto.

- A partir de todo lo anterior, demostrar la bancabilidad del proyecto, es decir, la viabilidad socioambiental de la ejecución del proyecto desde el punto de vista de su financiación.

El presente documento se realiza en el contexto del proceso de debida diligencia llevada a cabo por los organismos financiadores del proyecto (BID y BEI), y se organiza y estructura para dar respuesta a los requisitos ambientales y sociales de las políticas ambientales y sociales de los citados financiadores.

Es importante destacar que el objeto de este documento no es ser presentado al órgano ambiental nacional encargado de la evaluación y licenciamiento ambiental de proyectos (MADES). El proceso de licenciamiento ante el MADES será llevado a cabo en fases posteriores del ciclo de vida del proyecto y para ello serán elaborados otros tipos de estudios de acuerdo a la normativa nacional.

BORRADOR

2. Descripción del proyecto

2.1. Localización

En lo que respecta a la escala macro-estratégica, el proyecto se localiza en el Distrito de Emboscada por su proximidad al Área Metropolitana (principal consumidor nacional, responsable del 60% del consumo eléctrico del país) y porque es la zona dentro de la cual convergen las Líneas de 500 kV tanto de la CH Itaipú, como CH Yacyretá, a través de las que llega la energía eléctrica procedente de los citados puntos principales de generación del país.

Desde la Subestación de Emboscada se podría inyectar energía transformada a 220 kV a las Subestaciones aledañas (Limpio y Carayaó), reduciendo la actual dependencia del Sistema Metropolitano respecto de la Subestación de Villa Hayes, lo cual fortalece el sistema frente a posibles contingencias.

En relación con la localización a microescala, se describe a continuación la información actualmente disponible respecto de la disposición de cada uno de los componentes del proyecto.

2.1.1. Futura Subestación Emboscada

La construcción de la subestación requerirá una parcela rectangular de 100 hectáreas de superficie máxima aproximada[1]. No se conoce la ubicación final precisa de dicha parcela sino solamente una localización general aproximada delimitada por una línea poligonal de 675 hectáreas, definida por la ANDE con criterios técnicos, y localizada al noroeste de la población de Emboscada, en la proximidad de la Ruta Nacional PY-3.

La citada línea poligonal representa un perímetro que: a) podría contener la subestación en cualquier punto de su interior; o b) define un límite de adyacencia en el que podría localizarse la subestación por su exterior.

[1] *La Subestación Emboscada tendrá un estándar similar a la Subestación Villa Hayes en cuanto a capacidad de transformación. La Subestación Villa Hayes tiene una superficie de 100 hectáreas, de las cuales 50 hectáreas corresponden a equipos de transmisión; las 50 hectáreas restantes permiten ubicar las torres de remate de las Líneas de Transmisión que llegan y salen de la Subestación. Con ello se consiguen mayores maniobrabilidades en ángulos en cuanto a estructuras de Líneas de Transmisión.*

BORRADOR

La búsqueda, selección y adquisición del predio final en el que se localice la subestación estarán a cargo del contratista, conforme a la modalidad de contratación llave en mano prevista.

La localización de la poligonal mencionada se refleja en la siguiente figura.

Mapa 1. Poligonal de localización aproximada de la futura subestación

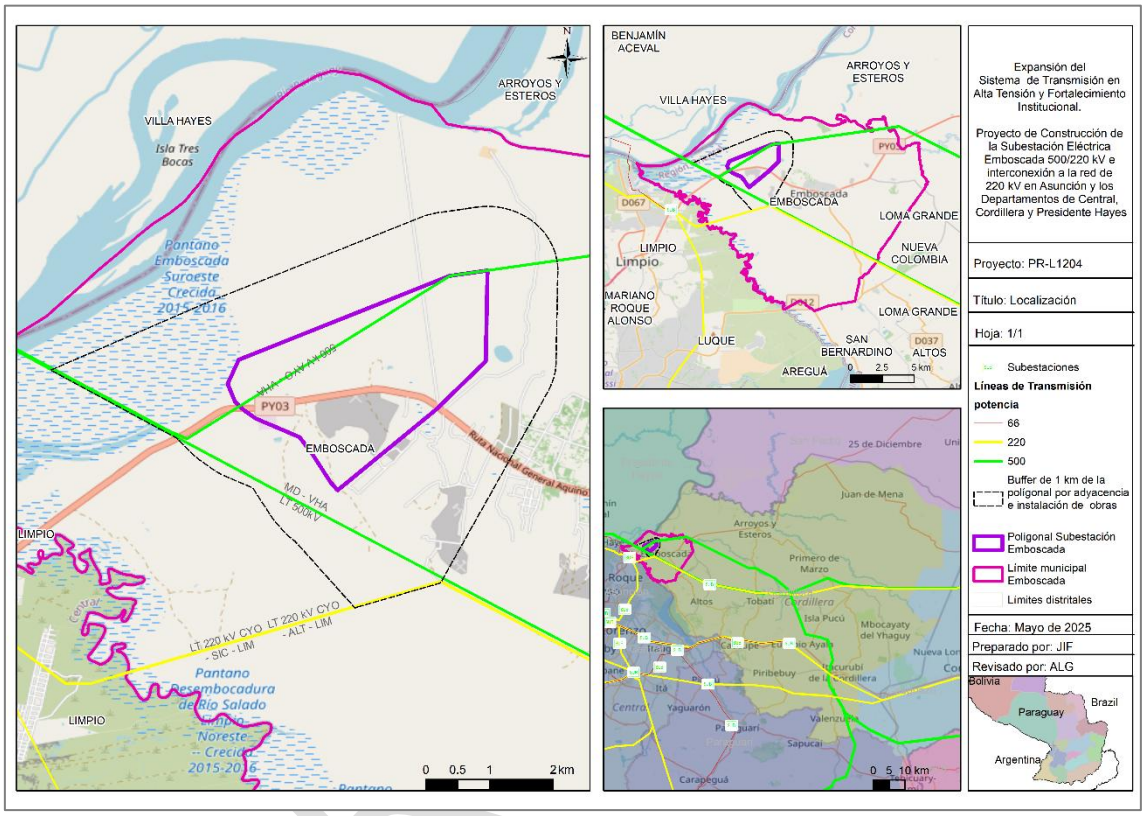


Figura 1. Fotografías representativas del área dentro de la poligonal

Estancias

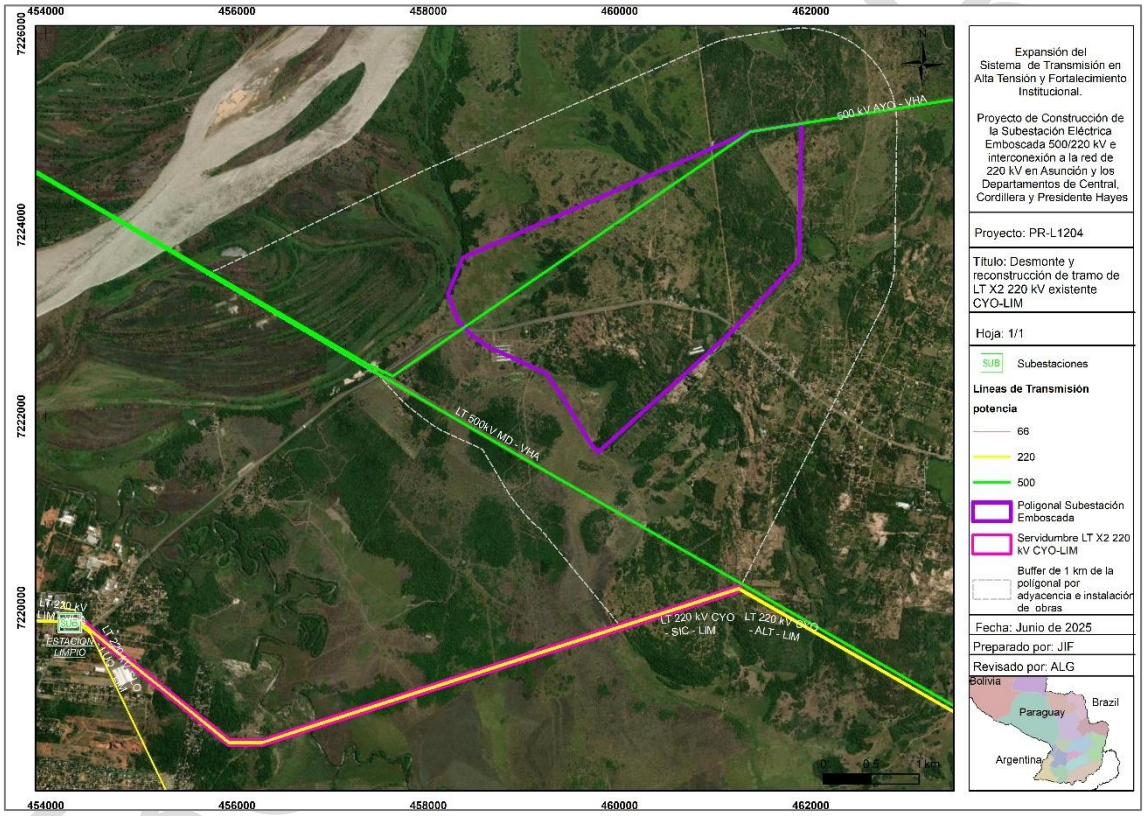
Panorama general desde la ruta nacional PY3

2.1.2. *Desmontaje y reconstrucción de tramo de Línea de Transmisión de 220 kV existente Carayaó – Limpio*

Este componente del proyecto se realizará sobre la franja de servidumbre ya existente y liberada, entre la Subestación de Limpio y la LT x 2 220 kV Carayaó – Limpio. Actualmente esta es una línea de tensión doble continua paralela: la Línea Carayao- Alto- Limpio y la línea Carayao – Sicbras- Limpio.

Esta franja tiene una longitud de 8.4 km y una superficie de 55 hectáreas. Se representa en el plano siguiente.

Mapa 2. Localización de Línea de Transmisión de 220 kV existente



En la Repotenciación del tramo de la LT a futura Subestación Emboscada a la Subestación Limpio en 220 kV, se construirán nuevas fundaciones y nuevas estructuras metálicas, no obstante, las ocupaciones serán idénticas a las existentes, ya que estas serán retiradas.

Figura 2. Fotografías representativas de la LT 220 kV

Inicio del tramo en la Subestación de Limpio

Finalización del tramo, al Sur de Emboscada

BORRADOR

2.1.3. *Nuevas líneas de transmisión para la conexión de la futura Subestación de Emboscada a las Líneas de Transmisión existentes de 500 kV y 220 kV*

La Subestación de Emboscada tendrá que conectarse a dos líneas existentes de 500 kV y una línea existente de 220 kV. Para ello requiere construir 6 tramos de nuevas líneas eléctricas, cuatro de 500 kV y dos de 220 kV (uno de entrada y uno de salida a la Subestación, para cada línea conectada).

Considerando que no se conoce la localización final de la Subestación, tampoco es posible determinar actualmente la localización de los 6 tramos nuevos de Líneas Eléctricas.

En el siguiente plano se delimita la superficie en la que probablemente serán construidos los 6 tramos de líneas eléctricas de conexión. Dicha superficie se ha generado uniendo la poligonal de localización probable de la subestación, ampliada en un búfer de 1000 m (teniendo en cuenta que la subestación también se puede construir fuera de la poligonal), y añadiendo la superficie de terreno que se dispone entre la poligonal de la subestación y las líneas de transmisión existente a las que va a ser conectada. La superficie del área así construida totaliza 3054 hectáreas y se representa en el siguiente plano.

Mapa 3. Poligonales de localización de los nuevos tramos de Líneas de Transmisión

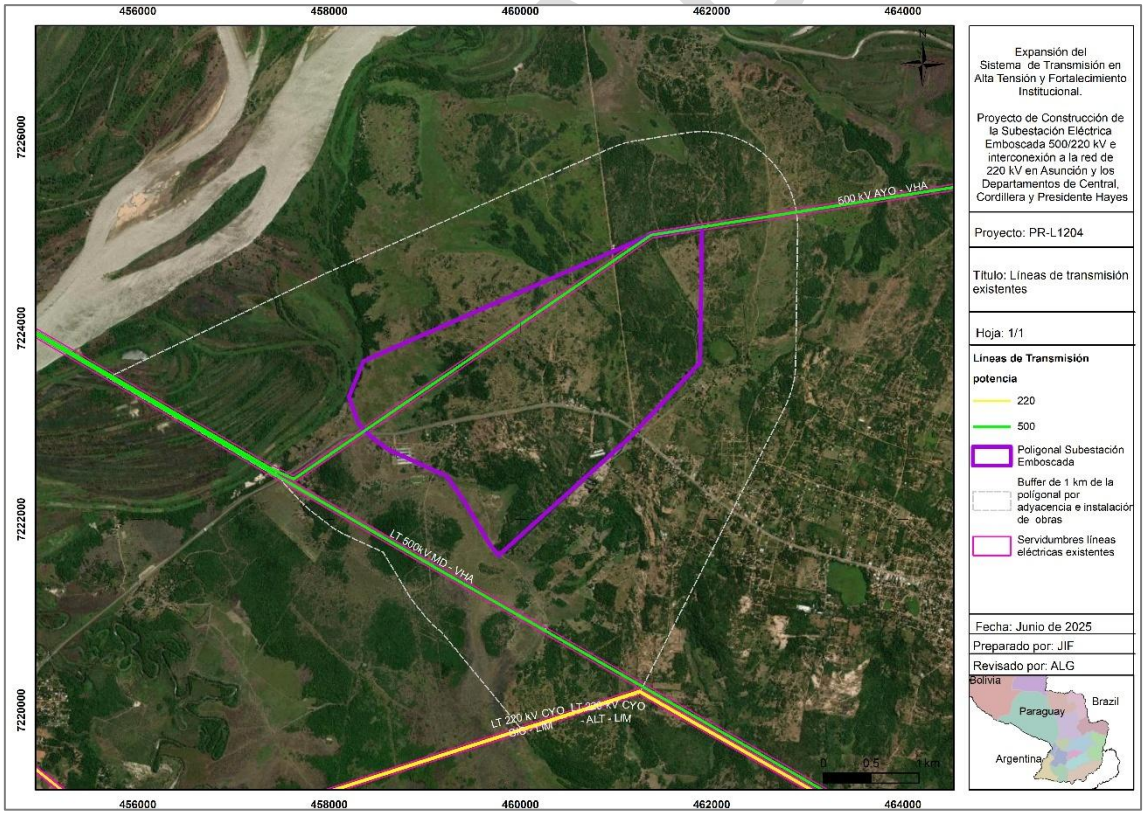


Figura 3. Fotografías representativas del área de potencial conexión con líneas existentes

Líneas de 500 kV que serán conectadas con la nueva Subestación de Emboscada

Líneas de 500 kV que serán conectadas con la nueva Subestación de Emboscada

Zona de potencial conexión con la LT 220 kV

BORRADOR

A destacar que las Líneas de Transmisión actualmente existentes se disponen parcialmente dentro del Área Silvestre Protegida de Reserva de Recursos Manejados Lago de Ypacaraí, por lo que las nuevas líneas de interconexión a ser construidas, podrían llegar a disponerse parcialmente dentro de dicha Reserva.

2.1.4. *Desmontaje definitivo de tramos de líneas de transmisión de 500 kV ya existentes*

Una vez que entren en funcionamiento los nuevos tramos de interconexión de las dos líneas de transmisión de 500 kV existentes con la futura Subestación de Emboscada, quedarán fuera de servicio determinados tramos de la configuración actual de dichas líneas, las cuáles serán desmontadas, y su franja de servidumbre restituida. La localización final de los tramos de líneas existentes que quedarán fuera de servicio dependerá de la localización de la futura Subestación de Emboscada y de los nuevos tramos de líneas de transmisión a construir.

2.1.5. *Acondicionamiento y apertura de accesos*

La construcción de la Subestación y los tramos de Líneas de Transmisión requiere tanto el acondicionamiento de accesos existentes (caminos municipales, departamentales o rutas nacionales) como la eventual apertura de otros nuevos. Ello es debido a la necesidad de transportar equipos y vehículos de elevado tonelaje y grandes dimensiones (transformadores, grúas de izado, etc.), que requieren transportes especiales y accesos suficientemente acondicionados geométricamente para la maniobrabilidad, y resistentes a las grandes cargas.

Las necesidades en cuanto a acondicionamiento de accesos existentes y apertura y acondicionamiento de nuevos accesos solamente se podrán determinar una vez que se conozca la localización de la Subestación y de los nuevos tramos de las líneas de transmisión.

2.1.6. *Ejemplos concretos orientativos de alternativas de localización*

Como se ha indicado anteriormente, la localización de los componentes del proyecto en el territorio está abierta, y no será determinada hasta que se ejecute el contrato de construcción. Actualmente solo se dispone de una referencia orientativa en forma de amplia poligonal (perimetral) para la ubicación de la Subestación. Sin embargo, a efectos de este documento, y solamente con carácter orientativo, en el capítulo 5.1.2 se ofrecen ejemplos de posibles alternativas de localización que ejemplifican distintas posibles configuraciones de implementación del proyecto en el territorio.

BORRADOR

2.1.7. Intervenciones dentro de Área Silvestre Protegida

Algunas de las intervenciones serán realizadas dentro de los límites del Área Silvestre Protegida (ASP) Reserva de Recursos Manejados “Lago de Ypacaraí”. En concreto, la actuación descrita en la sección 2.1.2, de desmontaje y reconstrucción de la Línea de Transmisión de 220 kV existente Carayaó – Limpio, será realizada sobre la franja de servidumbre actualmente ya existente dentro de dicha ASP.

Adicionalmente, se podría requerir intervenir para interconectarse con las LT de 500kV ya existentes (ver sección 2.1.3), en tramos que ya se encuentran actualmente dentro de dicha ASP.

Las intervenciones en ASP se reducirán al mínimo imprescindible. En el momento de realizar este documento, la ANDE ha iniciado una consulta con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) para comunicar sobre el Proyecto y confirmar si las intervenciones previstas están alineadas con el Plan de Manejo vigente de la Reserva de Recursos Manejados. Téngase en cuenta que las intervenciones del proyecto dentro de ASP derivan de la necesidad de interconectar la futura Subestación de Emboscada con Líneas de Transmisión que ya se encuentran operativas dentro de los límites de la ASP.

Por otra parte, también se encuentran dentro de la ASP algunos tramos de estas líneas de transmisión de 500 kV que quedarán fuera de operación cuando entre en funcionamiento la Subestación de Emboscada (ver sección 2.1.4). Por tanto, el desmontaje definitivo de dichos tramos también se realizaría dentro de ASP. Esta actuación se valora positivamente desde el punto de vista ambiental, ya que permitirá retirar de la ASP una parte de las Líneas de Transmisión existentes de 500 kV, y restituir al ASP la superficie equivalente a su franja de servidumbre.

BORRADOR

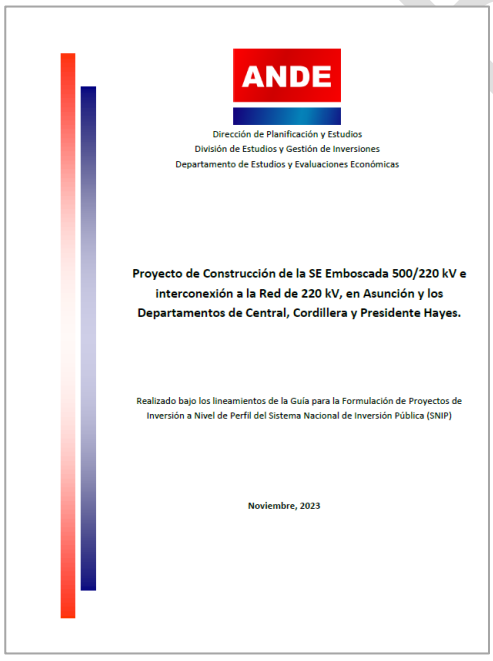
2.2. Fuentes de información sobre el proyecto

La tabla a continuación muestra las fuentes de información sobre el proyecto. Posteriormente se realiza una breve descripción sobre cada uno de los documentos.

Tabla 2. Fuentes de información sobre el proyecto

Id.	Fuentes
1.	ANDE, 2023. Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la Red de 220 kV, en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes
2.	ANDE, 2023. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL. Etapa de Perfil del Proyecto. Subestación Emboscada 500 kV
3.	BID, 2025. Ficha de proyecto
4.	Información adicional proporcionada por la ANDE a solicitud del equipo de la consultoría

Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la Red de 220 kV, en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes


ANDE

Dirección de Planificación y Estudios
División de Estudios y Gestión de Inversiones
Departamento de Estudios y Evaluaciones Económicas

Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la Red de 220 kV, en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes.

Realizado bajo los lineamientos de la Guía para la Formulación de Proyectos de Inversión a Nivel de Perfil del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)

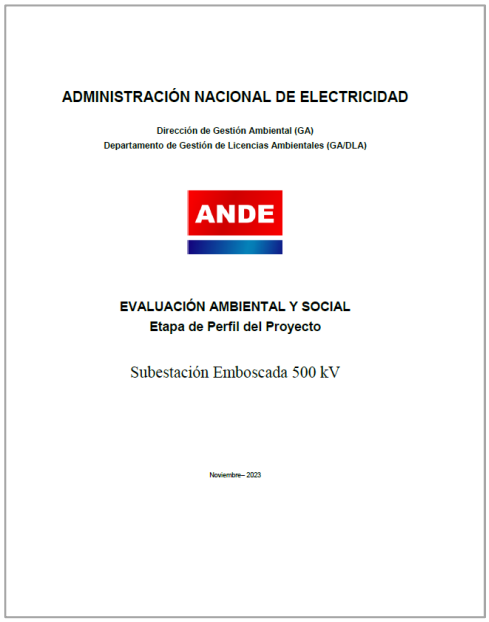
Noviembre, 2023

Este documento fue realizado por la ANDE, en el año 2023, bajo los lineamientos de la Guía para la Formulación de Proyectos de Inversión a Nivel de Perfil del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). En el documento se identifica un área de influencia que abarca los distritos a ser atendidos por la nueva Subestación Emboscada: la capital Asunción, el departamento Central con todos sus distritos, Areguá, Capiatá, Fernando de la Mora, Guarambaré, Itá, Itauguá, J. A. Saldivar, Lambaré, Limpio, Luque, M.R. Alonso, Nueva Italia, Ñemby, San Antonio, San Lorenzo, Villa Elisa, Villeta, Ypacaraí, Ypané; los distritos de Emboscada, Altos, Arroyos y Esteros del departamento de Cordillera y el distrito de Villa Hayes del departamento Presidente Hayes.

En el ámbito socio-ambiental, se realiza una caracterización geográfica y Socio-económica básica y se presenta una matriz de involucrados en el proyecto.

BORRADOR

Evaluación Ambiental y Social – Etapa de perfil de proyecto


ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

Dirección de Gestión Ambiental (GA)
Departamento de Gestión de Licencias Ambientales (GA/DLA)

ANDE

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL
Etapa de Perfil del Proyecto

Subestación Emboscada 500 kV

Noviembre– 2023

Este Informe representa una Evaluación Ambiental y Social inicial considerando la Fase de Pre-Inversión en su Etapa de Perfil del Proyecto de la futura Subestación Emboscada de 500 kV. El documento uso como marco de referencia la Guía Práctica para la Formulación del Estudio Ambiental en Proyectos de Inversión Pública de la Secretaría Técnica de Planificación.

Debido que para este proyecto, aún no se tiene definido el sitio exacto de ubicación de la Subestación, así como de los trazados de las Líneas de Interconexión en 500 kV y 220 kV, se identificaron preliminarmente los impactos del Proyecto de mayor relevancia.

Es importante mencionar qué, este documento no corresponde en ningún caso al Estudio de Impacto Ambiental para el proceso de licenciamiento ambiental.

Ficha de proyecto- BID

Las fichas de proyecto del BID son documentos clave dentro del ciclo de preparación y evaluación de proyectos financiados por esta institución. Contienen un Screening ambiental y social donde se indica además de la categorización del proyecto un resumen de impactos/ riesgos y sus soluciones potenciales.

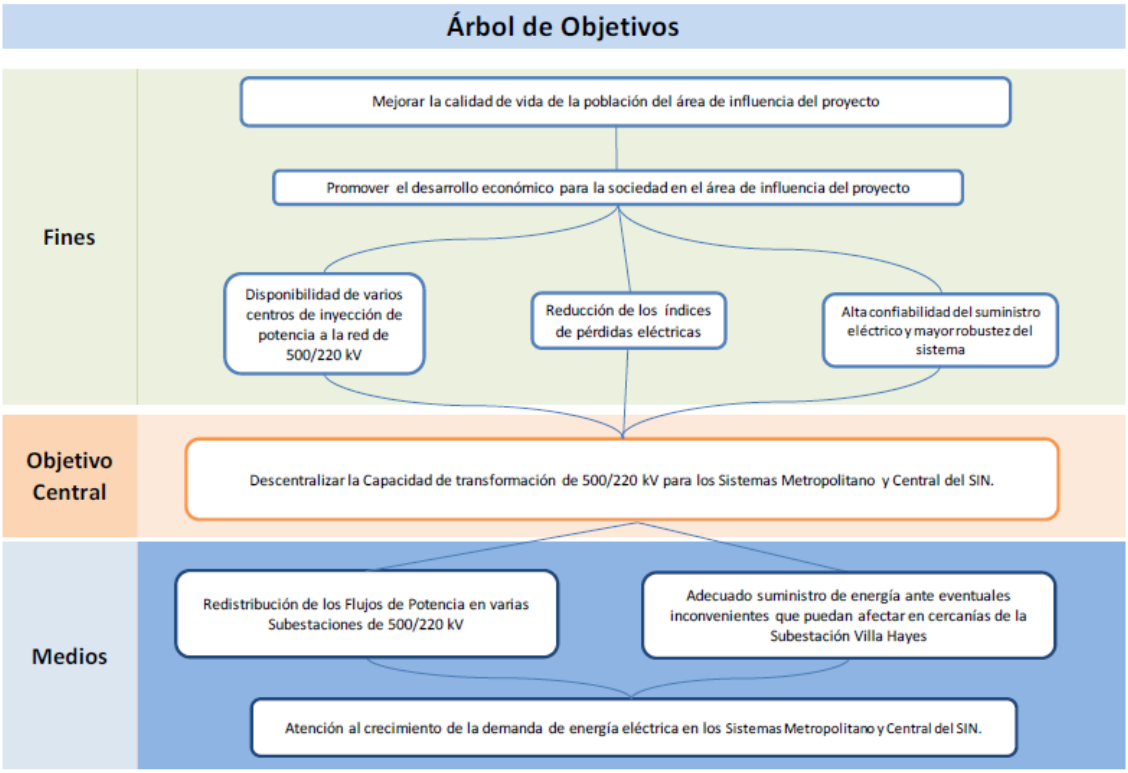
BORRADOR

2.3. Objetivos

Se cita a continuación el objetivo general indicado en el proyecto de Construcción: *"El Objetivo General del Proyecto consiste en Aumentar la capacidad de transmisión de los Sistemas Metropolitano y Central, mediante la construcción de la Subestación Emboscada en 500 kV, el seccionamiento de las Líneas de Transmisión 500 kV Margen Derecha – Villa Hayes y Valenzuela – Villa Hayes y la interconexión de la Subestación Emboscada a la red de 220 kV, de manera a acompañar el crecimiento de la demanda evitando la concentración de capacidad de transformación en la Subestación Villa Hayes, permitiendo la disponibilidad de varios centros de inyección de potencia a la red de 220 kV a los Sistemas Metropolitano y Central, beneficiando a la Capital y los departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes."*

Esquemáticamente, este objetivo general se estructura a través del siguiente árbol de objetivos específicos.

Figura 4. Árbol de objetivos



Fuente: ANDE, 2023.

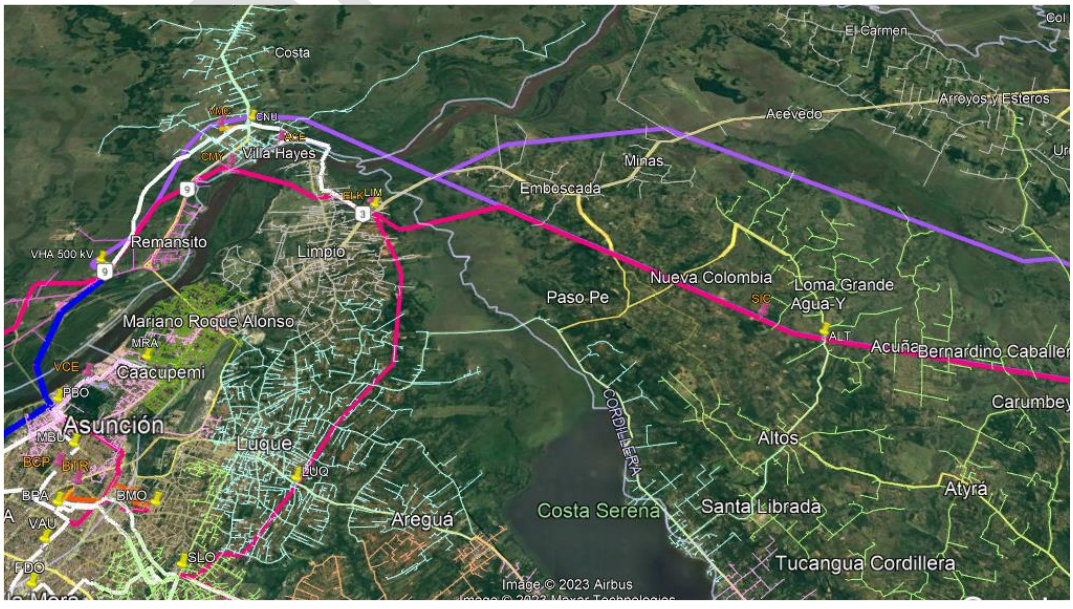
2.4. Necesidad y justificación del proyecto

El Plan de Obras de Transmisión de la ANDE es una herramienta estratégica que orienta el desarrollo de la infraestructura de transmisión eléctrica en Paraguay. Este plan se basa en estudios técnicos y en proyecciones de demanda, considerando también factores como la configuración del sistema, la confiabilidad, la calidad del servicio y la disponibilidad de generación. En el marco del Plan Maestro de Transmisión 2021–2030, se adoptó un escenario de crecimiento industrial moderado, con tasas anuales estimadas del 6,6 % para la demanda máxima simultánea y del 6,8 % para la energía requerida, según el Estudio de Mercado Eléctrico Nacional 2019–2030.

A partir de este análisis, se identificó la necesidad de nuevas obras en los sistemas Metropolitano y Central Norte, entre ellas la construcción de la Subestación Emboscada de 500 kV con una capacidad inicial de 1200 MVA, y el seccionamiento de dos líneas de transmisión de 500 kV. Estas obras buscan diversificar los puntos de inyección de potencia, reducir la dependencia de la Subestación Villa Hayes y mejorar la distribución de los flujos eléctricos, fortaleciendo así la robustez del sistema.

El proyecto se desarrollará en la ciudad de Emboscada, en el departamento de Cordillera, y está destinado a atender los sistemas Metropolitano y Central. Actualmente, la inyección de potencia en 500 kV se realiza exclusivamente desde Villa Hayes, lo que representa un riesgo ante posibles fallas. El sistema eléctrico paraguayo ya cuenta con varias líneas de transmisión en 500 kV, y se están ejecutando nuevos proyectos como la Subestación Valenzuela, que será clave para mejorar la confiabilidad y calidad del suministro. Las infraestructuras en 500 kV presentan una disponibilidad superior a las de 220 kV, lo que refuerza la necesidad de avanzar en este tipo de desarrollos. La distribución de los sistemas en la zona de estudio se presenta en la imagen a continuación.

Figura 5. Sistema eléctrico actual del área de estudio del proyecto



Fuente: ANDE, 2023. Proyecto de construcción SE Emboscada.

BORRADOR

Actualmente, el Sistema Metropolitano, cuenta con un solo punto de inyección de potencia en el nivel de tensión de 500 kV mediante la Subestación Villa Hayes, el cual es alimentado por una línea de 500 kV desde la Subestación Margen Derecha y otra línea de 500 kV proveniente de la Subestación Ayolas. Ambas líneas de transmisión ingresan a la Subestación Villa Hayes en un circuito en doble terna, con una longitud aproximada de 26 km. La Subestación Villa Hayes se encuentra ubicada en la Región Occidental de nuestro territorio, por lo que para la alimentación a la misma es necesario un cruce de rio, sobre el Rio Paraguay.

Dada la situación, eventuales problemas en la misma podrían comprometer el suministro de energía a una gran cantidad de usuarios de la región, incluso posibles cortes en los suministros en horarios de mayor demanda energética. Por ello, no es conveniente concentrar toda la capacidad de transformación de 500 kV a 220 kV en un solo sitio, ni contar con un solo punto de inyección de potencia en el nivel de tensión de 500 kV al mayor centro de consumo del Sistema Interconectado Nacional - SIN.

El proyecto contempla la construcción de obras de gran envergadura que mejorarán significativamente la confiabilidad del servicio de electricidad dotando de robustez al SIN para los Sistemas Metropolitano y Central, mayores y principales centros de consumo con el 53,5% el 12,8% de consumo de energía eléctrica del país.

Estas obras están destinadas a acompañar el crecimiento de la demanda evitando la concentración de capacidad de transformación en la Subestación Villa Hayes. De esta forma, la obra busca permitir la disponibilidad de varios centros de inyección de potencia a la red de 220 kV del Sistema Metropolitano, con lo cual se optimiza la distribución geográfica de los flujos de potencia, y se dota al sistema de una mayor robustez.

Con esta obra se busca fomentar el desarrollo y bienestar nacional aumentando la capacidad del SIN para satisfacer a mediano y largo plazo la demanda de energía eléctrica, principalmente al Sistema Metropolitano, de igual manera también al Sistema Central, tanto en régimen normal y en condiciones de emergencia (contingencias).

Considerando que la pérdida o fuera de servicio de la línea de transmisión de 500 kV en doble terna por donde se encuentran actualmente los circuitos que provienen desde las centrales de generación de Itaipu y Yacyretá (Tramo correspondiente que comprende desde la Subestación Villa Hayes hasta una zona próxima a la ciudad de Emboscada, aproximadamente unos 26 km) representa un drástica contingencia para el SIN y de manera salvaguardar la integridad operativa se propone la Subestación Emboscada, de forma a que el impacto de la pérdida de la mencionada doble terna no afecte el comportamiento y normal abastecimiento de energía eléctrica a todo el sistema.

En este contexto, a mediano plazo el sistema requerirá o deberá contar con una nueva Subestación de 500 kV en el Sistema Metropolitano (área metropolitana del Gran Asunción), de forma a poder proveer una mejor distribución de energía eléctrica en la zona, y principalmente para brindar de manera efectiva y confiable a toda el área de la capital y alrededores, el abastecimiento de su demanda, hoy día concentrada primordialmente en la SE 500 kV de Villa Hayes. Al respecto, la zona planteada para ubicación de esta nueva Subestación sería por los alrededores de la ciudad de Emboscada, debido a las ventajas técnicas existentes para la distribución de energía en 220 kV desde dicho punto geográfico.

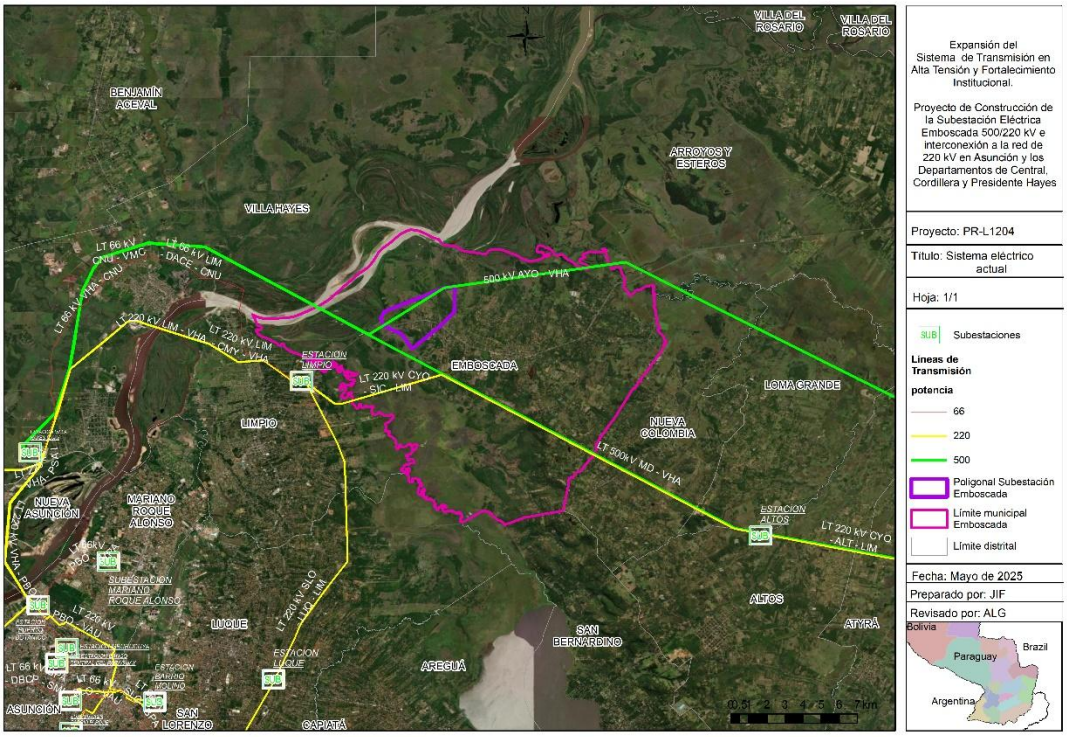
BORRADOR

2.5. Componentes del proyecto

El proyecto contempla el siguiente conjunto de obras:

- Construcción de la Subestación Emboscada, montaje de dos (2) bancos de transformadores de 500/220 kV – 600MVA cada uno y un (1) transformador 220/23 kV de 50 MVA.
- Seccionamiento de la Línea de Transmisión 500 kV Margen Derecha - Villa Hayes (circuito I).
- Seccionamiento de la Línea de Transmisión 500 kV Valenzuela - Villa Hayes.
- Interconexión de la Subestación Emboscada a la red de 220 kV.
- Interconexión con la Línea de Transmisión de 500 kV Yacyretá – Ayolas - Villa Hayes
- Interconexión con la Línea de Transmisión de 500 kV Margen Derecha- Villa Hayes

Mapa 4. Sistema eléctrico actual en el área del proyecto

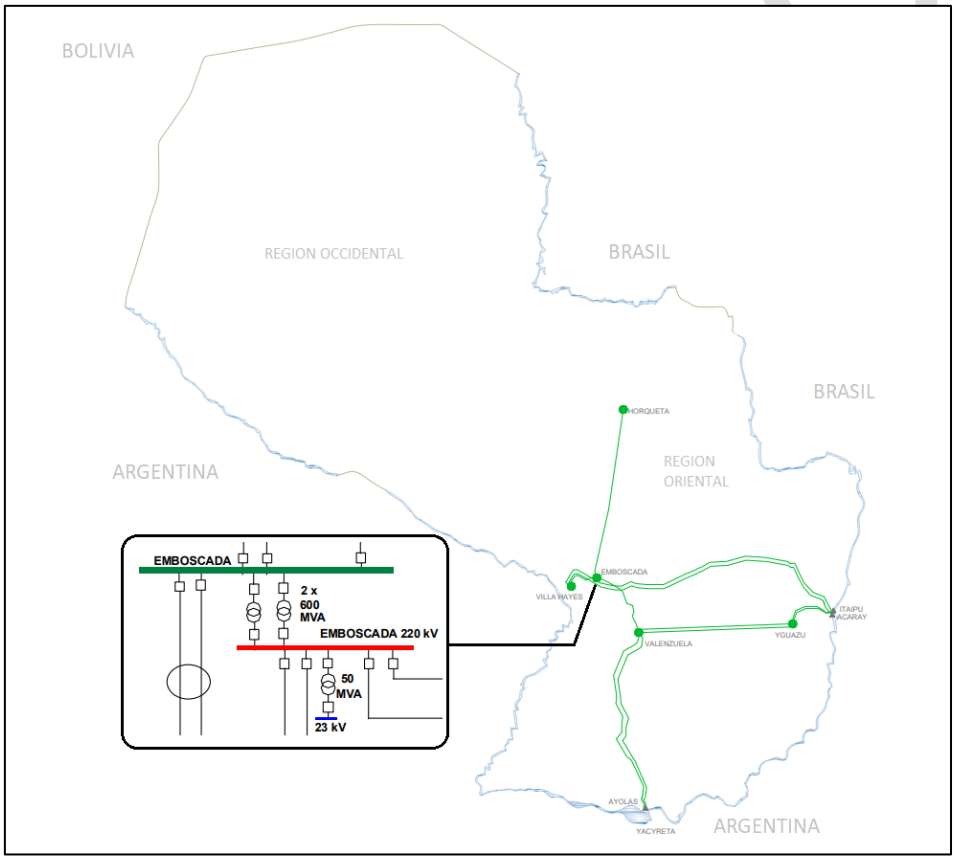


2.5.1. *Sistema eléctrico previsto*

El sistema eléctrico previsto contempla contar con una redundancia de suministros en 500 kV al Sistema Metropolitano y parte del Sistema Central mediante las Subestaciones Villa Hayes, Valenzuela y Emboscada. Esto permitiría satisfacer a corto y mediano plazo la demanda de energía eléctrica, principalmente del Sistema Metropolitano (principal centro de consumo del país) en régimen normal y en condiciones de emergencia (contingencias). Con esta configuración en 500kV será posible transmitir de manera sincronizada, segura y confiable la energía proveniente de las Centrales Hidroeléctricas de Itaipú y Yacyretá, dotando de la infraestructura eléctrica necesaria para la plena utilización de la totalidad de la potencia disponible para el Paraguay en dichas centrales.

En la siguiente figura se puede observar los principales refuerzos previstos en 500 kV en el mediano plazo, donde se resalta el proyecto de construcción de la Subestación Emboscada.

Figura 6. Sistema eléctrico previsto al año 2030



Fuente: ANDE, 2023. Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la Red de 220 kV, en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes.

2.5.2. *Subestación Eléctrica*

Las obras comprenderán el diseño de la ingeniería de detalle, el suministro integral de materiales, equipos y accesorios, la ejecución de trabajos civiles, electromecánicos y eléctricos, así como la puesta en servicio, comisionamiento y capacitación en la operación de las instalaciones.

La subestación será construida con esquema de interruptor y medio en ambos niveles: 500 kV y 220 kV, e incluirá el suministro y montaje de los siguientes equipos principales:

- Siete (7) autotransformadores monofásicos 500/220/23 kV – 200 MVA (2 bancos de transformadores y 1 Reserva)
- Un (1) transformador trifásico 220/23 kV – 80 MVA
- Cuatro (4) transformadores monofásicos 220/66 kV (1 banco de transformadores y 1 Reserva)
- Sectores de 66 kV y 23 kV

Asimismo, se contemplan la casa de control, casa de celdas, casetas de relés, taller de mantenimiento, garitas de seguridad y obras complementarias necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

El suministro incluye: el diseño, cálculos, elaboración de planos y esquemas, fabricación, montaje, ensayos en fábrica, transporte, gestión aduanera, desmontaje, montaje, chequeo, instalación, ajustes, pintura, pruebas y ensayos en sitio, y la supervisión técnica durante el periodo de prueba, hasta la finalización del período de garantía contractual.

Finalmente, se deberá incluir el equipamiento portátil destinado al análisis cuantitativo de aceites en equipos de potencia, suelos y otros materiales, conforme a los requerimientos del Sector Ambiental de la ANDE.

Las imágenes a continuación muestran ejemplos de algunos de los equipos de potencia de maniobra requeridos.

Imagen 1. Banco de Transformador 220-66 kV - 120 MVA

Fuente: ANDE, 2025

BORRADOR

Imagen 2. Reserva del Banco de transformador de potencia 500/220 kV - 600 MVA

Fuente: ANDE, 2025

Imagen 3. Bancos de transformadores de potencia 500/220 kV - 600 MVA incluida la reserva

Fuente: ANDE, 2025

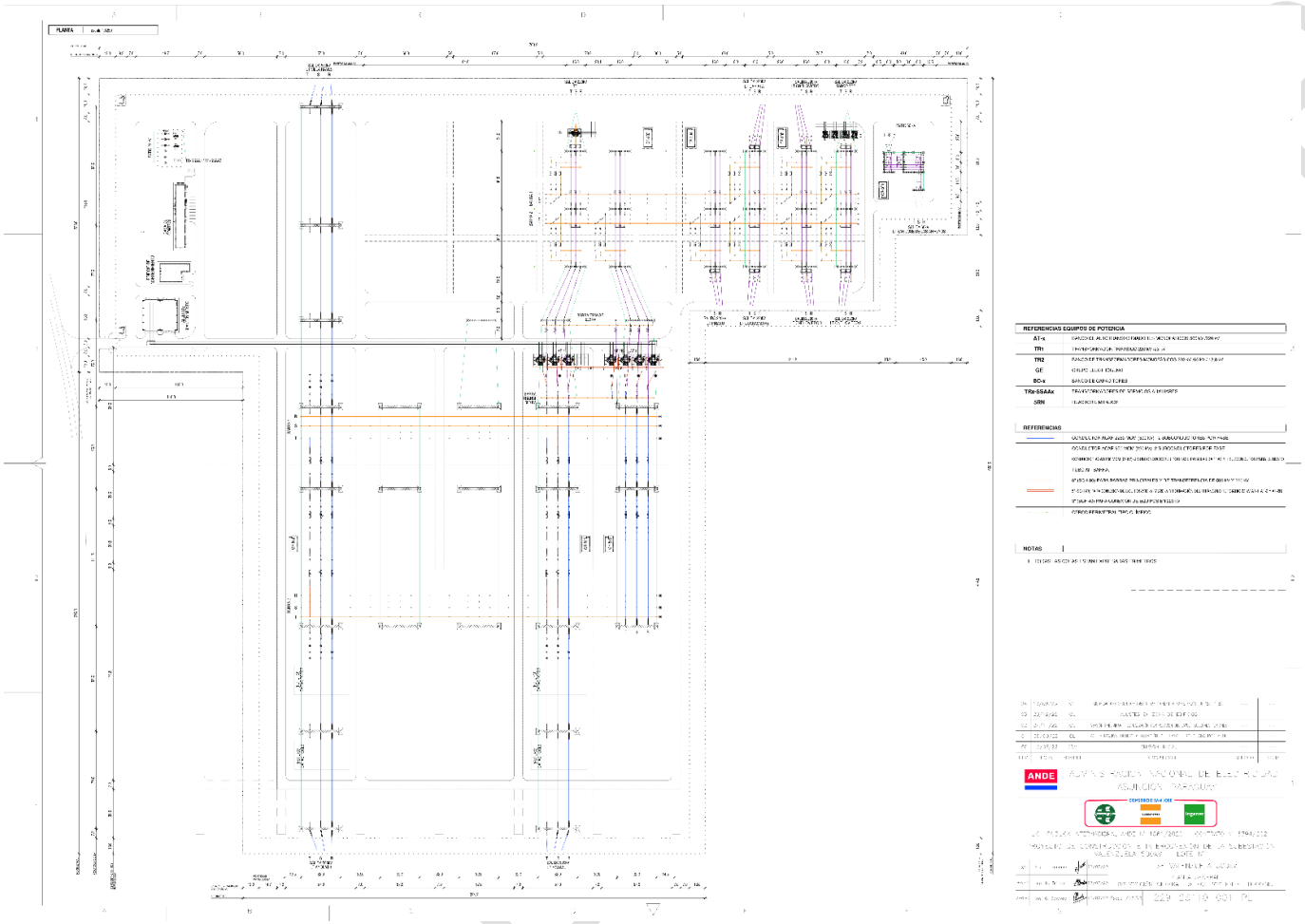
Imagen 4. Transformador de potencia 220/23 kV – 80 MVA

Fuente: ANDE, 2025

Disposición general de la subestación. A la fecha de entrega del presente documento, no se dispone de la ingeniería de detalle correspondiente a la Subestación Emboscada, ya que el diseño formará parte también del paquete de contratación. No obstante, con base en la información suministrada por la ANDE, se estima que su disposición general será similar a la de la Subestación Valenzuela de 500 kV, la cual se presenta a continuación como referencia gráfica.

BORRADOR

Figura 7. Planta general SE Valenzuela 500 kV



Fuente: ANDE, 2022.

Imagen 5. SE de Valenzuela, de características similares a la futura SE de Emboscada

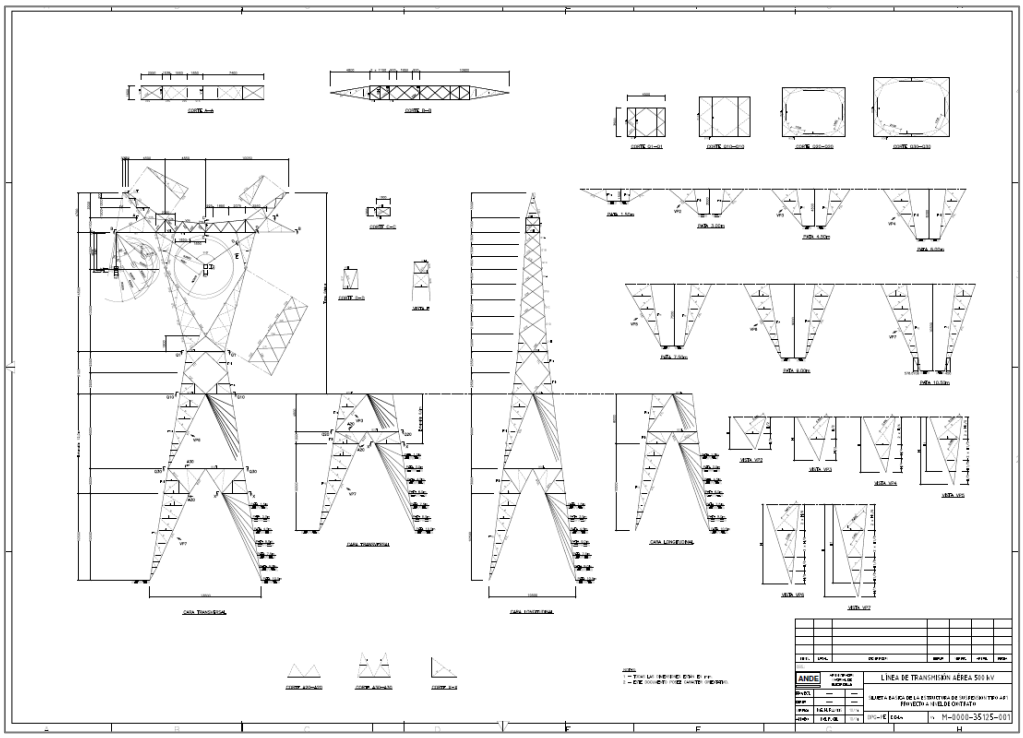
2.5.3. Líneas de Transmisión

Líneas de Transmisión de 500 kV. Las Estructuras de las LT 500 kV que serán seccionadas serán metálicas reticuladas galvanizadas en caliente con altura promedio de 40 metros de altura, que incluye los siguientes tipos torres autoportantes: AP1, AP2, AP2T, AP3 Y AP4 (para simple terna). La distribución de estructuras es: 2,35 estructuras / km. La torre más común es la del tipo AP1, la separación horizontal entre las fases es de aproximadamente 10,8 metros. El vano medio estimado de la línea será 425,00 metros.

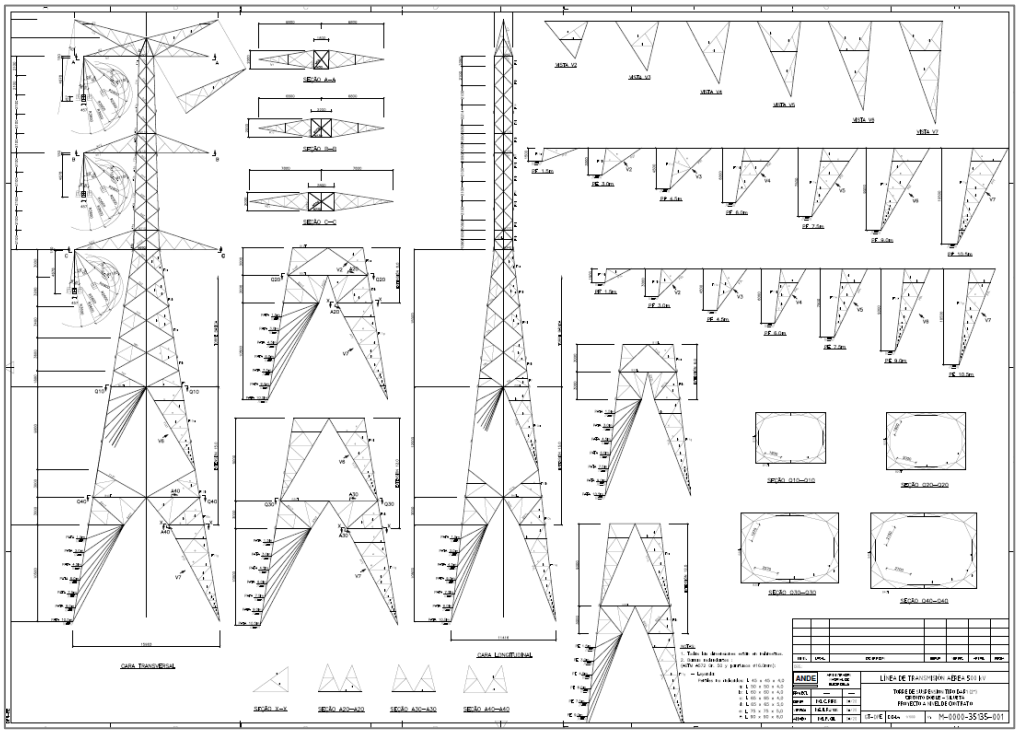
Caso de ser necesario un tramo corto de LT 500 kV doble terna, se contempla la utilización de los siguientes tipos torres: DAP1, DAP2, DAP3 Y DAP4 , con altura promedio de 50 metros.

Se incluyen a continuación planos representativos de torres AP1 y DAP1.

Torre AP1 (tramo de simple circuito, 40 m altura aprox.)



Torre DAP1 (tramo de doble circuito, 50 m aprox.)



Líneas de Transmisión de 220 kV. En la Repotenciación del tramo de la LT220 kV a futura Subestación Emboscada a la Subestación Limpio en 220 kV, se construirán nuevas fundaciones y nuevas estructuras metálicas, no obstante las ocupaciones serán idénticas a las existentes, ya que estas serán retiradas.

2.6. Proceso de liberación de la franja de servidumbre

Una vez definido el trazado de las líneas eléctricas de nueva construcción, el proceso de liberación de franja de servidumbre de la ANDE consta de las siguientes fases:

1. **Levantamiento Topográfico de Predios:** realizan el levantamiento topográfico, amojonamiento, identificación de coordenadas de vértices y estudios de suelos e Informes periciales de mensuras, previa comunicación a los propietarios/ocupantes afectados a través de un Formulario de Comunicación.

2. **Comunicación e Inventario de propiedades afectadas por el Electroducto:** El Departamento de Gestión de Tierras para Electroductos realizan la gestión para la obtención de los documentos que acrediten la titularidad del Inmueble afectado dependiendo del caso, (Título de Propiedad, Planos, Certificado del INDERT, Certificado de Pago de Impuesto, Constancia Municipal de Ocupación del Inmueble, u otros), inspecciona la zona afectada, con la debida información recibida, completa la Cartilla con los datos requeridos, detallando las mejoras, tanto de cultivos e infraestructuras de los bienes de la propiedad afectada por el proyecto, asienta en la Cartilla y presenta al propietario para su aprobación y firman el formulario, dueños/propietarios u ocupantes, cónyuge, concubino/a, adjunta fotocopia de Cédula de Identidad de los firmantes.

3. **Estudio de Título:** El objetivo es verificar a los titulares de derechos reales de los inmuebles, así como también la presencia de situaciones jurídicas especiales.

4. **Avalúo de propiedades afectadas por la franja de servidumbre.**

2.7. Técnicas constructivas

2.7.1. Subestación Eléctrica

La construcción de la Subestación inicia aplicando técnicas constructivas generales propias de cualquier obra civil, realizadas con maquinaria y equipos de movimiento de tierras, para apertura y preparación de accesos, nivelación del terreno, drenajes, compactación, cimentación (para transformadores, interruptores, torres de seccionamiento, etc.) y construcción de canalizaciones (para cables de control, potencia y drenajes).

También son convencionales las técnicas constructivas para las edificaciones (salas de control, cuartos eléctricos, almacenes, etc.), cercado perimetral y accesos.

Resultan ya más específicas y singulares, asociadas al sector eléctrico de potencia las técnicas de montaje electromecánico para la instalación de los equipos principales:

- Transformadores de potencia: se colocan sobre bases reforzadas con sistemas de contención de aceite.
- Interruptores, seccionadores, pararrayos: montados sobre estructuras metálicas.
- Barras colectoras metálicas, suspendidas en estructuras aisladas.

En particular, el traslado y montaje de los equipos de transformación requiere vehículos y maquinaria adaptada de gran potencia y dimensiones, lo que implica el acondicionamiento previo de accesos adecuados.

Ejemplo: instalación de transformadores en la SE de Valenzuela (fuente: ANDE)

2.7.2. *Líneas eléctricas de alta tensión (220 kV y 500 kV)*

La construcción de líneas de alta tensión es un proceso técnico y logístico complejo que requiere una planificación detallada y el uso de técnicas especializadas. Las principales son las siguientes:

Obras civiles	• Apertura de accesos: caminos temporales o permanentes para maquinaria. • Cimentaciones: pueden ser superficiales (zapatas) o profundas (pilotes), dependiendo del terreno y tipo de torre. • Plataformas de montaje: nivelación del terreno en cada punto de torre.
Montaje de estructuras	• Transporte de torres: en tramos o piezas hasta el sitio. • Montaje en el sitio: método por grúa (se monta la torre completa o por tramos) • Alineación y verticalidad: verificación con instrumentos topográficos.
Tendido de conductores	• Instalación de poleas en las torres para guiar los cables. • Tendido con cabrestantes y frenos: para controlar la tensión del conductor. • Método de tracción: se utiliza un cable piloto para arrastrar el conductor. • Empalmes y fijaciones: uso de manguitos y herrajes especiales. • Tendido simultáneo de cable de guarda (protección contra rayos) y fibra óptica (OPGW).

Ejemplos (varias fuentes)

2.7.3. Construcción de la línea de derivación del tipo “by pass”

Este apartado se refiere a la actividad de desmonte y reconstrucción de tramo de Línea de Transmisión de 220 kV existente Carayaó – Limpio descrita en el capítulo 2.1.2.

Esta actividad tiene un desafío constructivo adicional debido a que es necesario mantener en activo la línea existente mientras se construye la nueva, dentro de la franja de servidumbre. Esto se consigue mediante la construcción de una línea de derivación del tipo “by pass”. Se describe a continuación una descripción facilitada por la propia ANDE. A destacar que, considerando el modelo de contratación previsto (diseño y construcción), algunas de las decisiones constructivas, como la modalidad de montaje, quedan abiertas para decisión del contratista.

Introducción. El Contratista deberá elaborar la ingeniería de detalle para la construcción de las Líneas de Derivación del tipo “BY PASS”, dicha ingeniería de detalle será objeto de revisión y aprobación por parte de ANDE.

Las estructuras a ser suministradas por ANDE son de aluminio con placas base y sistema de riendas o anclajes, fácilmente montables y desmontables (por módulos o tramos de aproximadamente tres (3) metros cada uno). Las mismas están preparadas para soportar vanos máximos de peso y viento y poseen un esquema de riendas por tipo estructura (suspensión, anclaje o remate).

El trazado de la Línea de Derivación será lo más paralelo posible a la LT 220 kV existente. El Contratista, deberá llevar en cuenta la cantidad de conductor ACSR 636 MCM “GROSBEAK”, y cable de Guardia EHS, de tal forma a que sea la longitud óptima, conforme con la ingeniería de detalle elaborado por el mismo.

Para la construcción de la Línea de Derivación, deberá contemplar la posibilidad de ejecución por tramos a fin de ajustar a la cantidad de materiales disponibles.

Estructuras de la línea de derivación. Las cantidades de estructuras de suspensión y anclaje para 220 kV, así como los aisladores poliméricos de goma de silicona, herrajes y demás materiales necesarios serán suministrados por ANDE a ser retirados en Depósitos de ANDE en San Lorenzo. El traslado de los materiales hasta el sitio de obras será por cuenta del Contratista y una vez finalizada las obras los mismos deberán ser desmontados y trasladados a los Almacenes de ANDE en San Lorenzo.

Puesta a tierra. El Contratista deberá diseñar los esquemas básicos de las puestas a tierras de las estructuras de la Línea de Derivación. En la ingeniería de detalle se justificarán los sistemas de puesta a tierra, en base a las mediciones de resistividad del suelo, tipo de suelo, memorias de cálculo, etc. Se deberá, además, suministrar y transportar los materiales necesarios para la ejecución de los sistemas de puesta tierra. Adicionalmente, el Contratista deberá medir el valor de la resistencia de puesta a tierra de todas las torres de la Línea de Derivación.

Cada torre de la Línea deberá conectarse a tierra a través de un sistema de Puesta a tierra, cuya resistencia, estando el cable de guardia desconectado de la torre, deberá ser igual o inferior a 20 ohm, excepto en las 7 primeras estructuras más cercanas a las Estaciones Transformadoras, donde la resistencia de Puesta a Tierra deberá ser igual o inferior a 15 ohm.

El Contratista, deberá presentar los esquemas básicos e instalar las puestas a tierra de las cercas metálicas que crucen la Línea de Derivación y se encuentren ubicadas en las cercanías de las estructuras de anclaje.

Montaje de las estructuras. Los métodos de montaje de las estructuras deberán estar descriptos en la ingeniería de detalle de la construcción de la Línea de Derivación de acuerdo con el tipo y material de la estructura suministrada por ANDE, previa aprobación de dichos métodos por la Fiscalización.

De acuerdo con las condiciones de la Obra el Contratista deberá mantener informado permanentemente a la Fiscalización de su Programa de Montaje. Aun cuando la Fiscalización de ANDE esté informado de la secuencia de montaje, el Contratista deberá avisar con la debida anticipación el término del montaje de cada torre para que pueda ser inspeccionada de tal forma a no causar retrasos a la Obra.

Instalación del conductor y del cable de guardia. El Contratista deberá elaborar la Tabla de Tendido y Tensado de los conductores y cable de guardia de las Líneas de Derivación en conformidad con lo establecido en la ingeniería de detalle de la construcción de esta Línea, de los párrafos siguientes y demás Documentos del Contrato. El Contratista deberá presentar las Tablas de Tensado de los conductores y cable de guardia para la aprobación de la Fiscalización. Los aisladores de goma silicona y herrajes para la Línea de Derivación serán suministrados por ANDE. Los aisladores de suspensión, anclaje y/o rígidos del tipo “Line Post” serán del tipo poliméricos de goma de silicona.

2.8. Presupuesto

El costo total del proyecto asciende a la suma de **USD 146,89 millones**, a precios de mercado, de los cuales la inversión directa en equipos, suministros y mano de obra asciende a USD 126,42 millones y el componente de Otros Costos asociados al proyecto, el cual incluye las previsiones para la contratación de Auditoría Externa, las tareas de Fiscalización, Asistencia Técnica e Imprevistos asciende a USD 20,47 millones, incluido impuestos.

La descripción detallada de los costos se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 3. Costo total estimado del proyecto a precios de mercado en USD

Comp.	Descripción	Equipos y Suministros	Mano de Obra	Costo Total Estimado
Total a precios de Mercado - Impuestos Incluídos				
1	**Obras de Transmisión**	**66.322.438**	**60.098.700**	**126.421.138**
	Lote 1: Inversiones en SE Emboscada	**61.961.500**	**55.649.000**	**117.610.500**
1.1	Construcción de la SE Emboscada con el montaje de dos bancos de transformadores de 500/220/23 kV de 600 MVA cada uno y un transformador de 220/23 kV de 80 MVA	61.961.500	53.240.000	**115.201.500**
1.2	Plan de Gestión ambiental	0	2.409.000	**2.409.000**
	Lote 2: Inversiones en LT 220 kV	**4.360.938**	**4.449.700**	**8.810.638**
1.3	Seccionar las LTs de 500 kV Margen Derecha - Villa Hayes (circuito I) y Valenzuela - Villa Hayes	1.150.099	717.200	**1.867.299**
1.4	Construcción de la LT Emboscada - Limpio (10 km)	2.140.420	2.079.000	**4.219.420**
1.5	Construcción de la LT Carayaó - Limpio (5 km)	1.070.418	855.800	**1.926.218**
1.6	Liberación de Franja de Servidumbre	0	592.000	**592.000**
1.7	Plan de Gestión ambiental	0	205.700	**205.700**
2	**Otros Costos asociados al Proyecto de Construcción de SE y LT**	**6.632.494**	**13.838.884**	**20.471.377**
2.1	Auditoría Externa	0	220.000	**220.000**
2.2	Comisión de Financiamiento y Gastos de Evaluación	0	1.137.761	**1.137.761**
2.3	Asistencia Técnica	0	252.973	**252.973**
2.4	Fiscalización del Proyecto (5%) obra + suministros + ambiental	0	6.212.360	**6.212.360**
2.5	Imprevistos de la Inversión Física (10%)	6.632.494	6.015.790	**12.648.284**
	TOTAL GENERAL DEL PROYECTO	**72.954.931**	**73.937.584**	**146.892.515**

Fuente: ANDE, 2023. Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 Kv

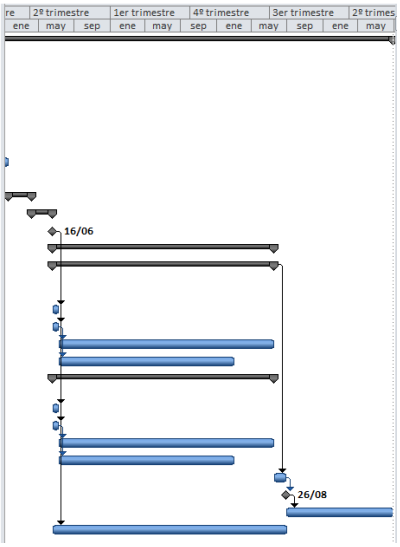
2.9. Cronograma

El cronograma de ejecución comprende la Fase de Diseño y la Fase Previa con la elaboración de las especificaciones técnicas detalladas, los llamados a licitación, la adjudicación y la firma de los contratos cuya duración se estima en 6 meses aproximadamente. Para la Fase de Ejecución y la Administración del Proyecto, que inicia con la firma del Contrato de la Licitación hasta la puesta en Servicio del Proyecto, se prevé una duración de 24 meses aproximadamente. La puesta en marcha del proyecto se estima en septiembre del año 2027 y los desembolsos serán ejecutados una vez cumplidas las condiciones previas al inicio de las obras.

El cronograma físico de ejecución del proyecto previsto, se muestra continuación:

Figura 8. Cronograma de implementación del proyecto

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predece
1	1	LPI - "Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la red de 220 kV en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes"	1261 días	mié 01/11/23	mié 30/08/28	
2	1.1	Obtención del Código SNIP	75 días	mié 01/11/23	mar 13/02/24	
7	1.2	Etapa Previa para la aprobación de la Ley de Préstamo	62 días	mié 14/02/24	jue 09/05/24	
12	1.3	Firma de Contratos de Préstamos	0 días	jue 09/05/24	jue 09/05/24	11
13	1.4	Ratificación Legislativa	180 días	vie 10/05/24	jue 16/01/25	12
14	1.5	Etapa Previa - Preparación para el llamado a LPI	35 días	mié 14/02/24	mar 02/04/24	
20	1.6	Etapa de Contratación	57 días	vie 17/01/25	lun 07/04/25	
27	1.7	Evaluacion de Ofertas	50 días	mar 08/04/25	lun 16/06/25	26
35	1.8	Firma del Contrato con Oferentes	0 días	lun 16/06/25	lun 16/06/25	34
36	1.9	Ejecución del Contrato	543 días	mar 17/06/25	jue 15/07/27	
37	1.9.1	Construcción de la SE Emboscada en 500 kV y seccionamiento de las LT 500 kV MD - VHA y VAL - VHA	543 días	mar 17/06/25	jue 15/07/27	
38	1.9.1.1	Permisos Municipales, Licencia Ambiental y Workstatem	15 días	mar 17/06/25	lun 07/07/25	35
39	1.9.1.2	Ingeniería de Detalle	15 días	mar 17/06/25	lun 07/07/25	35
40	1.9.1.3	Construcción de Obra	22 mss	mar 08/07/25	jue 15/07/27	39
41	1.9.1.4	Adquisición Suministros y Equipamientos	18 mss	mar 08/07/25	mié 03/03/27	39
42	1.9.2	Construcción de LT 220 kV Emboscada - Limpio (10 km) y Carayao - Limpio (5 km)	543 días	mar 17/06/25	jue 15/07/27	
43	1.9.2.1	Permisos Municipales, Licencia Ambiental y Workstatem	15 días	mar 17/06/25	lun 07/07/25	35
44	1.9.2.2	Ingeniería de Detalle	15 días	mar 17/06/25	lun 07/07/25	35
45	1.9.2.3	Construcción de Obra	22 mss	mar 08/07/25	jue 15/07/27	44
46	1.9.2.4	Adquisición Suministros y Equipamientos	18 mss	mar 08/07/25	mié 03/03/27	44
47	1.10	Plazo de recepción provisoria	30 días	vie 16/07/27	jue 26/08/27	37
48	1.11	Puesta en servicio	0 días	jue 26/08/27	jue 26/08/27	47
49	1.12	Plazo de recepción definitiva	11 mss	vie 27/08/27	mié 30/08/28	48
50	1.13	Fiscalización del Proyecto (Obras, suministro y Ambiental)	24 mss	mar 17/06/25	mar 31/08/27	35



2.10. Vida útil

Se asume un periodo de Operación/evaluación del Proyecto de 20 años.

Los equipos, suministros y materiales relacionados a las obras de transmisión tienen una vida útil de 35 años.

2.11. Licenciamiento ambiental

El proceso de licenciamiento ambiental del proyecto junto con el MADES todavía no se ha iniciado, pero está previsto que se desarrolle el preceptivo EIAp/RIMA específico del proyecto conforme a la Ley N° 294/93 de EvIA, Decretos reglamentarios N° 453/2013 y N° 954/2013 y Resoluciones.

2.12. Modalidad de contratación

Los contratos serán de diseño ejecutivo, provisión de suministros de equipos y materiales y de construcción.

El contrato para la contratación de la Subestación incluye dentro de su alcance la selección y adquisición del predio donde se localizará finalmente la Subestación.

2.13. Alternativas de proyecto

Se han considerado tanto alternativas tecnológicas como alternativas de localización, que se describen, analizan y evalúan en el Capítulo 5.1 de este documento.

3. Marco normativo e institucional de referencia y análisis de brechas

Introducción. En este capítulo se indican y analizan cuáles son los condicionantes normativos y de políticas que rigen la elaboración de este **EAS y PGAS**.

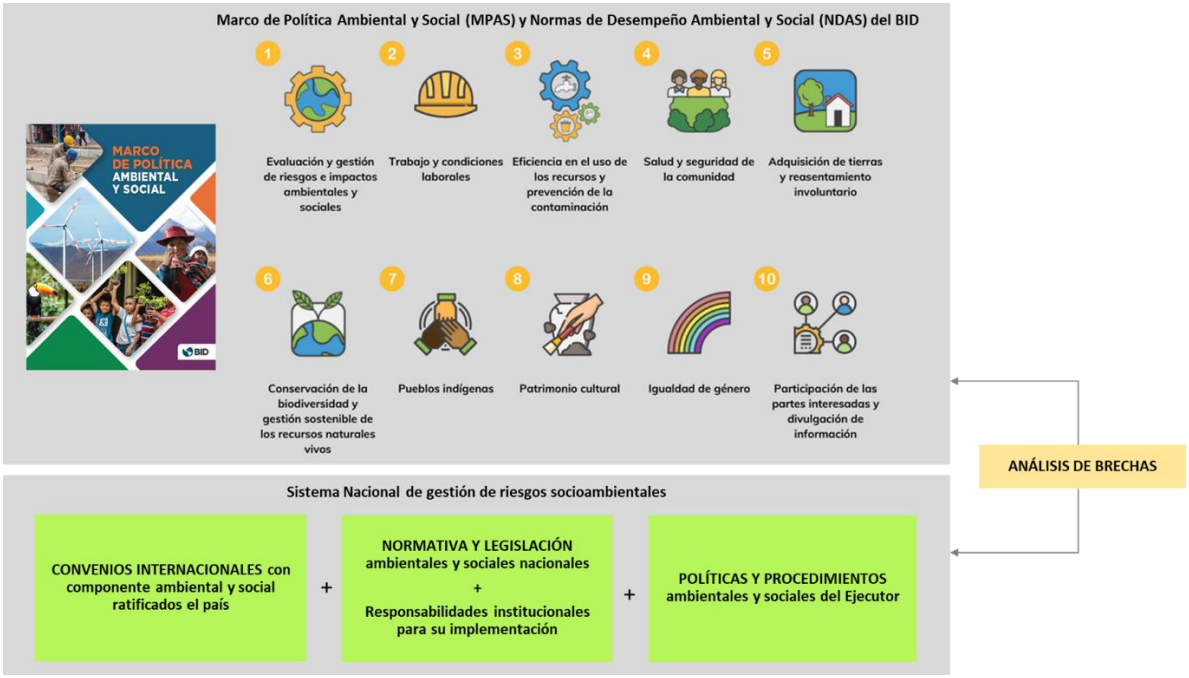
- Por la parte del financiador (BID), dicho marco está formado por su Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) y sus Normas de Desempeño Ambientales y Sociales (NDAS).

- Por parte del país, dicho marco está formado por los convenios internacionales a los que está adherido y por su normativa e institucionalidad nacional de carácter ambiental y social.

- Por parte del Ejecutor (ANDE), dicho marco está formado por su política, organización e instrumentos de carácter socioambiental.

Estos marcos se representan gráficamente en la siguiente figura, y se describen en las siguientes secciones de este Capítulo.

Figura 9. Esquema del Marco de Actuación que rige esta EAS y PGAS



3.1. Marco de las Instituciones Financiadoras

Como singularidad de este proyecto, se tiene que los documentos ambientales y sociales deben cumplir simultáneamente el Marco de Política Ambiental y Social del BID así como las Normas medioambientales y sociales del cofinanciador (BEI). En el siguiente Cuadro se presentan ambos documentos de referencia.

Cuadro 2. Normas de aplicación al Proyecto PR-L1204

Normas de Desempeño Ambiental y Social del Banco Interamericano de Desarrollo	**Normas medioambientales y sociales del Banco Europeo de Inversiones**
NDAS 1. Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Norma 1 – Impactos y riesgos ambientales y sociales
NDAS 2. Trabajo y Condiciones Laborales	Norma 2 – Participación de las partes interesadas
NDAS 3. Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación	Norma 3 – Eficiencia en los recursos y prevención de la contaminación
NDAS 4. Salud y Seguridad de la Comunidad	Norma 4 – Biodiversidad y ecosistemas
NDAS 5. Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario	Norma 5 – Cambio climático
NDAS 6. Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	Norma 6 – Reasentamiento involuntario
NDAS 7. Pueblos Indígenas	Norma 7 – Grupos vulnerables, pueblos indígenas y género
NDAS 8. Patrimonio Cultural	Norma 8 – Derechos laborales
NDAS 9. Igualdad de Género	Norma 9 – Salud y seguridad
NDAS 10. Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Norma 10 – Patrimonio cultural
	Norma 11 – Financiación intermediada (no aplica)

A continuación, se sintetizan los principales rasgos de cada una de las normas y posteriormente se comparan.

3.1.1. Marco del Banco Interamericano de Desarrollo

En este capítulo se resumen los principales requisitos propuestos por el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, el cual entró en vigor el 31 de octubre de 2021, y que será aplicado en la preparación e implementación del Programa PR-L1200. El MPAS está alineado con las mejores prácticas internacionales y con los sistemas de salvaguardas ambientales y sociales más avanzados de la Banca Multilateral, incluyendo los del Banco Mundial.

Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS). El MPAS incluye una declaración de política que detalla el alcance del marco; además de los roles, responsabilidades y compromisos del Banco. A esta declaración de política la siguen diez Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) que describen los requisitos para los prestatarios y los proyectos.

Es importante destacar que si bien en este documento se mencionan todas las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, la activación y aplicación específica de estas normas depende de los riesgos e impactos identificados para este proyecto en particular.

Tabla 4. Alcance y enfoque de las NDAS

NDAS relacionada	Principales requisitos
NDAS 1 Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales	Se relaciona con la gestión del desempeño ambiental y social durante un proyecto. Requiere el establecimiento y mantenimiento de un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) para gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto de una manera estructurada, sistemática y constante y para identificar y apoyar a los terceros que tienen la responsabilidad de evaluar y gestionar algunos riesgos e impactos ambientales y sociales relacionados con el proyecto. Según el nivel de riesgo e impacto del proyecto, se exige la utilización de uno o más instrumentos e impactos como, entre otros, una evaluación de impactos ambientales y sociales, una evaluación ambiental y social estratégica, una evaluación de impacto ambiental y social regional, una evaluación del riesgo de desastres, un plan de gestión ambiental y social, un plan de reasentamiento, un plan de gestión del riesgo de desastres y planes sobre pueblos indígenas. La NDAS 1 también establece que los proyectos y sus impactos no deben infringir los derechos humanos de los demás y requiere el establecimiento de mecanismo de manejo de reclamos efectivo, que puede facilitar una indicación temprana (y una solución rápida) para quienes consideren que las acciones del proyecto los han perjudicado. De acuerdo con la tipología del proyecto y su nivel de riesgo se podrán solicitar algunos de los siguientes requisitos: • Contar con un Sistema de Evaluación y Gestión Ambiental • Establecer un marco ambiental y social especifico según el proyecto • Identificar los riesgos e impactos del proyecto • Establecer programas de gestión adaptados para el proyecto abordando los riesgos e impactos identificados. • Establecer, mantener y fortalecer la capacidad y competencia organizativa para la aplicación del SGAS. • Establecer y mantener un sistema de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia. • Establecer procedimientos para hacer el seguimiento y evaluación de los programas de gestión diseñados

NDAS relacionada	Principales requisitos
	• Analizar y planificar la participación de las partes interesadas • Divulgar la información • Realizar consultas significativas • Consulta y participación previa libre e informada con comunidades indígenas y comunidades afrodescendientes (si aplica) • Colaboración y coordinación del gobierno para la participación de las partes interesadas. • Garantizar el acceso a comunicaciones externas y a mecanismos de reclamación.
NDAS 2 Trabajo y condiciones laborales	Establece políticas y procedimientos de gestión laboral, considerando derechos y deberes de los trabajadores de acuerdo con la legislación nacional en el ámbito laboral y de empleo; el principio de la no discriminación e igualdad de oportunidades; medidas para orientar la reducción de la fuerza laboral en el término del proyecto; y el establecimiento de un mecanismo de reclamación para los trabajadores. También requiere el establecimiento e implementación de procedimientos de salud y seguridad en el trabajo, incluyendo la identificación de peligros para los trabajadores, el establecimiento de medidas de prevención y protección, la capacitación de los trabajadores en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), medidas de prevención, preparación y respuesta en casos de emergencia, además de la gestión de trabajadores contratados por terceros y de trabajadores en la cadena de suministro principal.
NDAS 3 Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se enfoca en la gestión de recursos (agua, energía), en la prevención y control de la contaminación, y en evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero. Requiere la adopción de medidas, tecnologías y prácticas de mitigación adecuadas para utilizar los recursos de forma eficiente y eficaz, prevenir y controlar la contaminación, y evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con tecnologías y prácticas difundidas a escala internacional.
NDAS 4 Salud y seguridad de la comunidad	Establece la necesidad de medidas para evitar o minimizar los riesgos e impactos que las actividades relacionadas con el proyecto puedan suponer para la salud y la seguridad de la comunidad y, en particular, para los grupos vulnerables, además de medidas para evitar o minimizar los riesgos e impactos para el proyecto que puedan derivarse de amenazas naturales o el cambio climático. Exige una evaluación de los riesgos e impactos del proyecto para la salud y la seguridad de las personas afectadas y la proposición de medidas de mitigación acordes con la naturaleza y magnitud de estos riesgos e impactos, incluyendo la gestión y seguridad de materiales peligrosos. Se requiere también la evaluación de los riesgos a las comunidades relacionados a impactos del proyecto en servicios ecosistémicos (ejemplos: cambios en el uso de la tierra; disminución o degradación de los recursos naturales, como disponibilidad de agua dulce, por ejemplo). Requiere medidas para evitar la exposición de la comunidad a enfermedades, y un Plan con medidas de preparación y respuesta ante emergencias; además de medidas para contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de trabajadores directos o contratados para brindar seguridad.

NDAS relacionada	Principales requisitos
NDAS 5 Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Aborda los impactos de la adquisición de tierras relacionadas con el proyecto, incluidas las restricciones sobre el uso del suelo y el acceso a bienes y recursos naturales, que pueden causar el desplazamiento físico (reubicación, pérdida de tierras o morada) o el desplazamiento económico (pérdida de tierras, bienes o restricciones en el uso del suelo, bienes y recursos naturales, lo que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia). Establece la adopción de un conjunto extenso de medidas, entre ellas las siguientes: • Elaborar y ejecutar un plan de acción de reasentamiento y restablecimiento de los medios de subsistencia; • Considerar diseños para evitar o minimizar el desplazamiento físico o económico, con especial atención a los impactos sobre grupos pobres y vulnerables; • Asegurarse que las normas de indemnización sean transparentes y se apliquen de manera uniforme a todas las personas afectadas por el proyecto, incluyendo la indemnización de bienes al costo total de reposición y la indemnización con tierras para personas desplazadas que dependan de la tierra o si la propiedad de la tierra fuera colectiva; el pago de la indemnización antes de tomar posesión de la tierra adquirida; apoyo para el restablecimiento de las redes sociales y otros bienes intangibles a los desplazados; entre otras; • Establecer un proceso de participación de las partes interesadas durante la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de los pagos indemnizatorios, las actividades de restablecimiento de los medios de subsistencia y el reasentamiento; • Establecer un mecanismo de reclamación específico de las personas desplazadas y miembros de las comunidades receptoras; • Presentar y aprobar una auditoría final de conclusión del plan de acción de reasentamiento y restablecimiento de los medios de subsistencia.
NDAS 6 Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	Establece la necesidad de medidas para la protección y conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la gestión sostenible de los recursos naturales vivos. Requiere la aplicación de la jerarquía de mitigación de impactos, con aplicación de medidas adecuadas de evitación, minimización y restauración y solo después medidas de compensación equivalente de biodiversidad; sin embargo indica que la compensación equivalente de biodiversidad no es aceptable en los casos de hábitats críticos. Para todo proyecto en cualquier tipo de hábitat natural, se debe aplicar medidas para lograr una pérdida neta cero de biodiversidad. Requiere la evaluación de afectación de hábitats críticos por el proyecto. Para esto, la NDAS 6 lista los 6 criterios que definen un hábitat critico por su alto valor de biodiversidad. La norma establece también los 5 requisitos a ser cumplidos por los proyectos para que se permita que tenga actividades desarrolladas en hábitats críticos y otros requisitos para que un proyecto pueda estar ubicado en un área legalmente protegida o una zona internacionalmente reconocida. Entre estos requisitos, se indica que el prestatario no puede realizar actividades en hábitat crítico antes haber demostrado que no habrá impactos adverso cuantificable sobre los valores de biodiversidad para los cuales se identifiquen hábitats críticos. Establece la necesidad de identificar los servicios ecosistémicos prioritarios afectados por el proyecto a través de un proceso de participación de las partes interesadas y adoptar medidas para minimizar los efectos sobre los mismos y medidas que incrementen la eficiencia del uso de los recursos en sus operaciones.

NDAS relacionada	Principales requisitos
NDAS 7 Pueblos indígenas	Esta Norma reconoce que los pueblos indígenas suelen contarse entre los segmentos más marginados y vulnerables de la población. En muchos casos, su situación económica, social y jurídica limita su capacidad de defender sus derechos e intereses sobre las tierras y los recursos naturales y culturales, y puede limitar su capacidad de participar en un desarrollo que esté en consonancia con su cosmovisión y disfrutar de sus beneficios. La Norma emplea el término “pueblos indígenas” de modo genérico para designar a pueblos social y culturalmente diferenciados que poseen algunas de las siguientes características en diversos grados: i) Autoidentificación como miembros de un grupo cultural indígena distintivo, así como el reconocimiento de esta identidad por otros; ii) Un apego colectivo a hábitats geográficamente demarcados o a territorios ancestrales en la zona del proyecto, así como a los recursos naturales en dichos hábitats y territorios; iii) Leyes e instituciones culturales, económicas, sociales o políticas consuetudinarias distintas de las de la sociedad o cultura dominante; iv) una lengua o dialecto propios, con frecuencia diferente de la o las lenguas oficiales del país o la región en que residen. Los objetivos que plantea son: • Asegurarse de que el proceso de desarrollo fomente el pleno respeto de los derechos humanos de los pueblos indígenas, así como sus derechos colectivos, dignidad, aspiraciones, cultura y medios de subsistencia dependientes de los recursos naturales. • Prever y evitar que los proyectos tengan impactos adversos en comunidades de pueblos indígenas o, cuando no sea posible evitarlos, minimizarlos o resarcir dichos impactos. • Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible para los pueblos indígenas de una manera congruente con su cultura por un proyecto durante el ciclo de vida de este, que se base en la consulta y participación informada llevadas a cabo de manera culturalmente adecuada. • Asegurar el consentimiento libre, previo e informado de las comunidades de pueblos indígenas afectadas por el proyecto, cuando se den las circunstancias descritas en esta Norma de Desempeño. • Respetar y preservar la cultura, los conocimientos (incluidos los tradicionales) y las prácticas de los pueblos indígenas.

NDAS relacionada	Principales requisitos
NDAS 8 Patrimonio cultural	Establece medidas de protección al patrimonio cultural a llevar a cabo durante las actividades de los proyectos. Requiere el cumplimiento de la legislación pertinente respecto de la protección del patrimonio cultural, incluida la legislación nacional, y la aplicación de prácticas internacionales reconocidas para la protección, los estudios de campo y la documentación del patrimonio cultural. Si se determina que existe una posibilidad de impactos del proyecto sobre el patrimonio cultural, se debe contratar a profesionales competentes para que colaboren en la identificación y protección de dicho patrimonio. Se debe ubicar y diseñar el proyecto de forma que se eviten impactos adversos importantes para el patrimonio cultural. Si el proyecto está localizado en zonas donde se espera encontrar elementos del patrimonio cultural durante la construcción o la operación, se debe elaborar un procedimiento de hallazgos fortuitos, para gestionar los hallazgos de patrimonio cultural descubiertos posteriormente. La NDAS 8 también aborda las medidas necesarias en caso de que se impida el acceso de la comunidad al patrimonio cultural; la retirada de patrimonio cultural reproducible e irreproducible; la afectación de patrimonio cultural crítico; y el uso del patrimonio cultural por parte del proyecto, además de los casos que requieren la consulta con las personas afectadas.
NDAS 9 Igualdad de género	Se debe realizar un análisis para determinar si entraña posibles riesgos e impactos de género que puedan afectar desproporcionadamente a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género. Se requiere gestionar los impactos desproporcionados en situaciones de reasentamiento físico involuntario o desplazamiento económico, y evaluar y gestionar el riesgo de violencia sexual y de género relacionada con los proyectos. Además, los procesos de consulta deben considerar la participación equitativa de personas de todos los géneros.
NDAS 10 Participación de las partes interesadas y divulgación de la información	Requiere que se elabore y ejecute un plan de participación de las partes interesadas acorde con la naturaleza y escala del proyecto y sus posibles riesgos e impactos, y con las circunstancias a nivel de proyecto para dicha participación. El plan debe prever la Identificación y análisis de las partes interesadas y la descripción de los métodos de interacción con dichas partes durante todo el ciclo de vida del proyecto, incluyendo: • Divulgación de información; • Un proceso de consulta significativa que brinde a las personas afectadas por el proyecto y a otras partes interesadas pertinentes la oportunidad de manifestar sus opiniones sobre los riesgos, impactos y medidas de mitigación del proyecto, así como sobre el acceso a oportunidades potenciales y beneficios de desarrollo, sin temor a sufrir represalias, y que permita al prestatario considerarlas y darles respuesta. • Establecimiento de un Mecanismo de reclamación.

3.1.2. Marco del Banco Europeo de Inversiones y comparativa con el del BID

El Marco de sostenibilidad ambiental y social del Grupo BEI es un marco global de políticas que permite al Grupo centrarse en el desarrollo sostenible e inclusivo, comprometiéndose a una transición justa y equitativa, y apoyando la transición hacia economías y comunidades resilientes al clima y a las catástrofes, con bajas emisiones de carbono, respetuosas con el medio ambiente y más eficientes en el uso de los recursos.

Consta de una Política Ambiental y Social para todo el Grupo y de un conjunto revisado de **Normas** medioambientales y sociales del BEI en las que se describen los requisitos que deben cumplir todos los proyectos financiados por el BEI.

A continuación, se realiza un resumen de los requisitos que emanan de las normas, así como una identificación de los aspectos en el los que el marco del BEI resulta más exigente que el del BID.

Tabla 5. Alcance y enfoque de las Normas Ambientales y Sociales del BEI

Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
NORMA 1 Impactos y riesgos ambientales y sociales	Esta norma establece la obligación de identificar, evaluar y gestionar de forma integrada todos los impactos y riesgos ambientales, climáticos, sociales y de derechos humanos asociados a los proyectos financiados. Los promotores deben implementar un sistema de gestión ambiental y social adecuado a la naturaleza y magnitud de los riesgos e impactos identificados, considerando tanto los efectos directos como los indirectos, acumulativos y a largo plazo. Se requiere que los proyectos incluyan procedimientos para el seguimiento y la rendición de cuentas sobre estos aspectos durante todo el ciclo del proyecto. La norma también exige prestar especial atención a las personas y grupos vulnerables, marginados o expuestos a riesgos de discriminación, así como a los derechos humanos, condiciones laborales y posibles situaciones de violencia o acoso. Además, se debe analizar el contexto legal y social del país, asegurando que los proyectos no contribuyan a agravar conflictos o desigualdades existentes.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 1:** La Norma 1: Incorpora explícitamente el principio de "no causar daño significativo" en línea con la taxonomía de la UE. Tiene un enfoque fuerte en derechos humanos, incluyendo evaluaciones específicas cuando hay riesgo de vulneración. **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** En relación con la aplicación a este proyecto no se identifica brecha, ya que en este proyecto no hay riesgo significativo de vulneración de derechos humanos, y el proyecto cumple el principio de "no causar daño significativo" en línea con la taxonomía de la UE.

Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
NORMA 2 Participación de las partes interesadas	La Norma 2 promueve la participación activa, inclusiva y transparente de todas las partes interesadas, especialmente aquellas potencialmente afectadas por los proyectos. Se exige la consulta pública y el acceso a información relevante desde las primeras etapas del proyecto, permitiendo que las preocupaciones y sugerencias de las comunidades sean tenidas en cuenta en la toma de decisiones. El objetivo es fortalecer la legitimidad social, prevenir conflictos y mejorar los resultados ambientales y sociales. La participación debe ser continua, adaptada al contexto y garantizar la inclusión de grupos vulnerables o tradicionalmente excluidos.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 10:** La Norma 2 del BEI está alineada con la NDAS 10 del BID. No se han identificado brechas **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Considerando que no se ha identificado brecha, no se requiere cumplimiento de requisitos adicionales
NORMA 3 Eficiencia en los recursos y prevención de la contaminación	Esta norma exige que los proyectos utilicen los recursos naturales de manera eficiente y adopten medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo. Los promotores deben aplicar tecnologías y prácticas que minimicen la generación de residuos y emisiones, promoviendo la economía circular y la reducción del consumo de energía y agua. Se requiere la gestión adecuada de residuos peligrosos y no peligrosos, así como la prevención de accidentes ambientales y la protección de la salud humana y los ecosistemas frente a sustancias peligrosas y contaminantes.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 3:** Requiere aplicar las “mejores técnicas disponibles” (MTD) y buenas prácticas ambientales internacionales en los proyectos. Aplica un enfoque estratégico de economía circular: El BEI promueve activamente la reducción, reutilización y reciclaje desde el diseño del proyecto. Aplica un enfoque más ambicioso en mitigación cambio climático: El BEI exige estrategias para minimizar emisiones de GEI y alinear los proyectos con los objetivos climáticos de la UE. **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Los requisitos resultan aplicables. Por tanto, en el Plan de Gestión Ambiental se han incluidos sendos Programas de aplicación de MTDs, de mitigación de GEIs y de fomento de la Economía Circular.

Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
NORMA 4 Biodiversidad y ecosistemas	Esta norma exige la protección y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Los proyectos deben evitar impactos negativos sobre hábitats críticos y áreas de alto valor ecológico, y solo considerar la compensación como último recurso. Se requiere una evaluación rigurosa de los riesgos y la integración de medidas de conservación y restauración. La norma fomenta la cooperación con expertos y comunidades locales para asegurar la gestión sostenible de los recursos naturales y el cumplimiento de compromisos internacionales en materia de biodiversidad.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 6:** En relación con los requisitos que afectan a hábitats críticos en general, la Norma 4 es más garantista, ya que en ausencia de evidencia suficiente, se presume la existencia de valores críticos y se aplican los requisitos de hábitats críticos. En relación con actuaciones previstas sobre áreas protegidas, la Norma establece que el promotor debe demostrar que el desarrollo propuesto está legalmente permitido y que el diseño del proyecto es coherente con un plan de gestión reconocido para la zona de conservación protegida o designada. El promotor también deberá consultar a las autoridades de gestión pertinentes del área protegida, a las comunidades locales y a otras partes interesadas pertinentes sobre el proyecto propuesto. El promotor también tratará de aplicar programas adicionales, según proceda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y gestión eficaz de la zona protegida. **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Estos requisitos resultan de aplicación al proyecto, en la medida que una parte del Área Directamente Afectada por el proyecto está dentro de un Área Silvestre Protegida en el país. A través del Plan de Participación de Partes Interesadas se prevé dar cumplimiento a estos requisitos

Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
NORMA 5 Cambio climático	Los proyectos deben identificar, evaluar y gestionar los riesgos y oportunidades relacionados con el cambio climático, tanto en términos de mitigación (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero) como de adaptación (resiliencia frente a impactos climáticos). Deben alinearse con los objetivos internacionales de acción climática y contribuir a la transición hacia economías bajas en carbono y resilientes al clima. Se promueve la innovación y el uso de tecnologías limpias para reducir la huella ambiental y climática de las inversiones.	**Identificación de brecha/s respecto a las NDAS 3 y NDAS 4 del BID:** El BEI aplica un enfoque más ambicioso en mitigación cambio climático: El BEI exige estrategias para minimizar emisiones de GEI y alinear los proyectos con los objetivos climáticos de la UE. En cuanto a adaptación al cambio climático, no se han identificado brechas. **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Para cerrar la brecha respecto a mitigación de GEIs, se ha redactado un Plan específico sobre la materia. En lo que se refiere a adaptación al cambio climático, el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático que se elabora en aplicación de la metodología del BID, ya atiende adecuadamente los requisitos de la Norma 5
NORMA 6 Reasentamiento involuntario	Esta norma regula los procesos de reasentamiento y compensación en caso de desplazamiento involuntario de personas o comunidades por la ejecución de proyectos. Se exige minimizar el desplazamiento y, cuando sea inevitable, garantizar una compensación justa, la restauración de los medios de vida y la mejora de las condiciones de vida de las personas afectadas. El proceso debe ser consultivo, transparente y respetuoso de los derechos humanos, priorizando la protección de los grupos más vulnerables.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 5:** Se han identificado los siguientes requisitos que incluyen algunas matizaciones adicionales que van más allá de los requisitos de la NDAS 5: Diseño del proyecto: estudiar y documentar los proyectos, diseños o ubicaciones alternativos viables para evitar o reducir al mínimo los desplazamientos físicos y/o económicos. Valoración, indemnización y restauración de medios de subsistencia: ofrecer a todas las personas afectadas por el proyecto una opción informada de indemnización en especie (tierras por tierras; casa por casa; tienda por tienda) o de indemnización monetaria al coste de reposición íntegro y respetar la elección declarada por las personas afectadas por el proyecto. Si la opción de tierra por tierra no estuviera disponible, el promotor deberá justificar suficientemente ante el BEI los motivos por los que esta opción no es viable, incluida la justificación de que los medios de subsistencia no se ven afectados al no sustituir las tierras. En el Plan de reasentamiento incluir la metodología y descripción de la tasación y la indemnización de los activos perdidos y la pérdida de medios de subsistencia, así como demostrar que los justiprecios

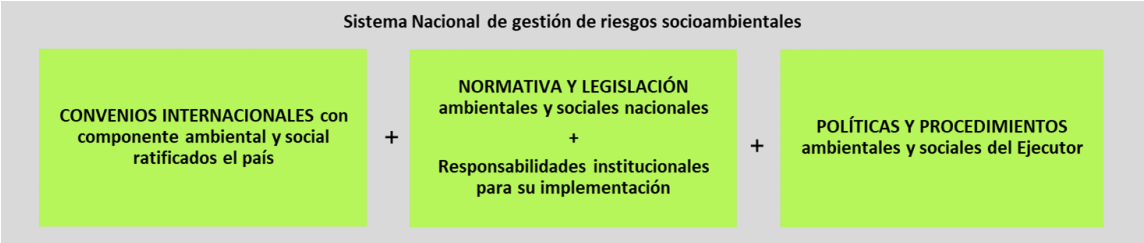
Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
		son adecuados, es decir, son al menos iguales al coste de reposición de los activos/ingresos perdidos o cumplen los umbrales del salario mínimo medio; Seguimiento y evaluación: El promotor presentará ante el BEI un informe de auditoría una vez finalizadas todas las actividades de reasentamiento conforme se detalle en sus respectivos planes. En el informe se evaluará si se han mejorado o al menos restaurado los medios de subsistencia y el nivel de vida y, en caso de que fuera necesario, se propondrán medidas correctoras para alcanzar los objetivos todavía no cumplidos. **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Todos estos requisitos adicionales son incorporados al Marco de Compensación y Restitución de Medios de Vida, para que formen parte del futuro Plan de Compensación y Restitución de Medios de Vida, una vez que se determine la localización de la Subestación y de las líneas de transmisión.
NORMA 7 Grupos vulnerables, pueblos indígenas y género	La norma exige identificar y proteger a los grupos vulnerables, incluidos los pueblos indígenas y las cuestiones de género. Se requiere un enfoque basado en derechos humanos, garantizando la consulta previa, libre e informada a los pueblos indígenas y la inclusión de las perspectivas de género en todas las etapas del proyecto. Se deben implementar medidas específicas para prevenir la discriminación y asegurar la participación y el beneficio equitativo de estos grupos.	**Identificación de brecha/s respecto a las NDAS 7 y 9 del BID:** Las normas están alineadas. No se han identificado brechas **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Considerando que no se han identificado brechas, no se requiere cumplimiento de requisitos adicionales
NORMA 8 Derechos laborales	Los proyectos deben proteger los derechos laborales y promover condiciones de trabajo seguras y justas, en línea con las normas internacionales y nacionales. Se exige la no discriminación, la igualdad de oportunidades, la prevención del trabajo infantil y forzoso, y la promoción del diálogo social. La norma también requiere la existencia de mecanismos efectivos para la denuncia y resolución de conflictos laborales.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 2 del BID:** Las normas están alineadas. No se han identificado brechas **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Considerando que no se han identificado brechas, no se requiere cumplimiento de requisitos adicionales

Normas relacionadas	Principales requisitos	Análisis de brechas (requisitos del BEI que exceden los del BID)
NORMA 9 Salud y seguridad	Esta norma establece la obligación de proteger la salud, la seguridad y la protección tanto de los trabajadores como de las comunidades afectadas. Los proyectos deben identificar y gestionar los riesgos, garantizar condiciones laborales seguras y responder adecuadamente a emergencias y accidentes. Se deben implementar medidas de prevención y mitigación, así como asegurar el acceso a servicios de salud y la protección de poblaciones vulnerables.	**Identificación de brecha/s respecto a las NDAS 2 y 4 del BID:** Las normas están alineadas. No se han identificado brechas **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Considerando que no se han identificado brechas, no se requiere cumplimiento de requisitos adicionales
NORMA 10 Patrimonio cultural	Los proyectos deben identificar, proteger y conservar el patrimonio cultural material e inmaterial en sus áreas de influencia. Se exige la consulta con comunidades locales y expertos para evitar la destrucción o deterioro de bienes culturales y promover su gestión sostenible. La norma reconoce la importancia de respetar los valores y tradiciones culturales, integrando el patrimonio en la planificación y ejecución de los proyectos.	**Identificación de brecha/s respecto a la NDAS 8 del BID:** Las normas están alineadas. No se han identificado brechas **Evaluación de la aplicabilidad a este proyecto:** Considerando que no se han identificado brechas, no se requiere cumplimiento de requisitos adicionales
NORMA 11 Financiación intermediada (no aplica)	Esta norma se aplica a los proyectos financiados a través de intermediarios financieros, quienes deben evaluar, gestionar, monitorear y reportar los riesgos e impactos ambientales, climáticos y sociales de los subproyectos que financian. Se exige que los mismos estándares ambientales y sociales del BEI se apliquen también a los proyectos indirectos, promoviendo la coherencia y responsabilidad en toda la cadena de financiación	No aplica, ya que en esta operación no hay intermediarios financieros

3.2. Sistema Nacional

El sistema nacional de gestión de riesgos socioambientales está formado por los siguientes componentes.

Figura 10. Componentes del sistema de gestión de riesgos para el programa



A continuación, en este capítulo se presentan los elementos que integran dicho sistema nacional, organizados según sus tipologías, y clasificados según los temas cubiertos por las distintas políticas aplicables del BID.

3.2.1. Convenios internacionales y normativa nacional

Bajo esta denominación se incluyen, a efectos de este estudio, los instrumentos y fuentes de derecho internacional oficialmente adoptados por el Estado Paraguayo, bajo la forma de Convenios, Convenciones, Tratados, Cartas, etc. Presentan como característica común que establecen derechos y obligaciones jurídicamente vinculantes para el Estado Paraguayo en materias relacionadas con las NDAS del BID activadas para esta Operación.

Se enumeran a continuación, clasificados según las NDAS de BID los convenios internacionales, así como los instrumentos internacionales de menor rango (jurídicamente no vinculantes) suscritos por Paraguay, así como la legislación y normativas promulgadas a nivel nacional relacionados con las temáticas de interés a efectos de este proyecto.

Tabla 6. Convenios internacionales y normativa nacional

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
NDAS 1 Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales	-	La Evaluación de Impacto Ambiental, se rige por la Ley marco N° 294/93, por el cual se establece la obligatoriedad de realizar estudios y/o evaluaciones del impacto ambiental por las distintas actividades que el ser humano propone desarrollar en el territorio nacional. El Decreto N° 453/13 Por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto 14.281/1996. El Decreto Nº 954/13 Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso e), 9º, 10, 14 y el anexo del decreto Nº 453 del 8 de octubre de 2013.

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
NDAS 2 Trabajo y condiciones laborales	Declaración de los Derechos Humanos de la ONU Convención Americana Sobre Derechos Humanos Convención sobre los Derechos del Niño de 1989. Convenio de la OIT: C162 - Convenio sobre el asbesto, 1986 (núm. 162) Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y de sus Familiares de 1990. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de 2006	Código del Trabajo (Ley N° 213/93): Esta ley establece las normas generales que regulan las relaciones laborales entre empleadores y trabajadores, incluyendo derechos como la remuneración, la seguridad social, la jornada laboral, licencias y descansos. Ley N° 5115/13: Esta ley crea el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS) y establece la Dirección de Salud y Seguridad Ocupacional (DSSO), encargada de formular y supervisar políticas de salud y seguridad en el trabajo. Ley N° 5.804/17: Esta ley regula el Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales (SNPRL). Reglamenta lo previsto en el Código del Trabajo, relativo a la seguridad, higiene y comodidad en el trabajo, con el propósito de generar actividades y procedimientos para prevenir, proteger y atender a los trabajadores ante los efectos de enfermedades y accidentes que puedan ocurrir con ocasión o como consecuencia del trabajo. Decreto N° 14.390/92: Regula los aspectos relacionados con las condiciones y requisitos técnicos obligatorios en relación con prevención de riesgos profesionales y de mejora del medio ambiente en los lugares de trabajo. También se indican normas específicas para menores, mujeres gestantes o lactantes, disminuidos físicos o psíquicos, trabajos en familia.
NDAS 3 Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	13-ABR-1995/ Decreto 123/ Promulga la Convención Marco de Las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático 08-MAR-1990/ Decreto 719/ Promulga Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y sus Anexos I y II adoptados el 22 de Marzo de 1985. 28-ABR-1990/ Decreto 238/ Promulga Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono de 16 de Septiembre de 1987. 13-OCT-1992/ Decreto 685/ Promulga el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación. 13-FEB-1998/ Decreto 2065/ Promulga la convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequia grave o desertificación en particular en África 16-FEB-2005/ Decreto 349/ Promulga el protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático y sus anexos a y b 19-MAY-2005/ Decreto 37/ Promulga el convenio de	Constitución Nacional. La Constitución Nacional (CN) de 1992, en su artículo 7 “del derecho a un ambiente saludable”, menciona que “Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Ley N° 42/90 Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento. Ley N° 3.239/07 de Recursos Hídricos, que regula la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay. Ley N° 3.956/09 De Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay, tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental. Ley N° 567/95 Que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Ley N° 716/96 que sanciona los delitos contra el medio ambiente. Ley N° 3.952/09 De Desagüe pluvial, establece las normas y procedimientos para los desagües pluviales. Ley N° 5.211/14 De Calidad del Aire, tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
	Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y sus anexos 27-MAR-2008/ Decreto 173/ Promulga el protocolo sobre cooperación preparación y lucha contra los sucesos de contaminación por sustancias nocivas y potencialmente peligrosas y su anexo 13 FEB 2017/ DECRETO 30/ Promulga el acuerdo de París, adoptado en la vigésimo primera reunión de la conferencia de las partes de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.	químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo. Ley N° 5.428/15 De Efluentes Cloacales, tiene por objeto regular el tratamiento, depuración, vertido, control y fiscalización de los efluentes cloacales antes de la descarga final a cuerpos receptores. Ley N° 6.390/20 Que Regula la Emisión de Ruidos, tiene por objeto regular la emisión de ruidos capaces de afectar el bienestar o dañar la salud de personas o seres vivos, a fin de asegurar la debida protección de la población, del ambiente y de bienes afectados por la exposición a los ruidos. El Decreto Nº 9.824/12 Por el cual se reglamenta la Ley Nº 4.241/2010 “De Restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos dentro del Territorio Nacional” El Decreto N° 7.391/17 Por el cual se reglamenta la Ley N° 3956/2019, “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay”. El Decreto Nº 7017/22 Por el cual se reglamenta la Ley N° 3.239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”
NDAS 4 Salud y seguridad de la comunidad	Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres (2015-2030) Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial de 1965 27-MAY-1989/ Decreto 326/ Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.	Ley N° 836/80 del Código Sanitario, que regula las funciones del Estado en lo relativo al cuidado integral de la salud del pueblo y los derechos y obligaciones de las personas en la materia. Ley N° 4.014/10 De prevención y control de incendios, tiene por objeto establecer normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interface; por lo que queda prohibida la quema no controlada de pastizales, bosques, matorrales, barbechos, campos naturales, aserrín o cualquier otro cereal, de leguminosas o tipo de material orgánico inflamable que pudiera generar cualquiera de los incendios definidos en esta Ley.
NDAS 5 Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	27-MAY-1989/ Decreto 326/ Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial de 1965	Constitución Nacional del Paraguay: Artículo 109: Reconoce el derecho a la propiedad privada, pero establece que puede ser expropiada por causa de utilidad pública o interés social, con indemnización justa. Artículo 120: Garantiza la igualdad de derechos y oportunidades para todos los habitantes, lo que se vincula con el principio de no discriminación en procesos de reasentamiento. Ley N.º 1863/2002 – Estatuto agrario: regula la propiedad, posesión y expropiación de bienes y establece procedimientos para la valoración de mejoras y compensaciones por afectaciones a la propiedad. Ley N° 966 de 1964 por la cual se crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como ente autárquico y establece su Carta Orgánica. En la misma se le otorgan derechos para establecer servidumbres en propiedades públicas y privadas.
NDAS 6 Conservación de la biodiversidad y gestión	25-MAR-1975/ Decreto 141/ Convención sobre Comercio Internacional de Especies	Ley N° 2.524/04 De prohibición en la región oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques, tiene como objeto, propiciar la protección, recuperación, y el mejoramiento del bosque nativo en la Región Oriental, para que, en un marco de

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
sostenible de los recursos naturales vivos	Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 11-NOV-1981/ Decreto 771/ Promulga Convención relativas a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como hábitat de las Aves Acuáticas suscrita en Ramsar Irán el 2 de febrero de 1971 12-DIC-1981/ Decreto 868/ Promulga Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje y sus anexos suscrito en Bonn República Federal de Alemania el 23 de junio de 1979 06-MAY-1995/ Decreto 1963/ Promulga Convenio sobre la Diversidad Biológica adoptado el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro República Federativa de Brasil	desarrollo sostenible, el bosque cumpla con sus funciones ambientales, sociales y económicas, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país. Ley N° 3.001/2006 De Valoración y Retribución de Servicios Ambientales. Ley N° 422/73 Ley Forestal, declara de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como también el de los recursos naturales renovables que se incluyan en el régimen de esta ley. Asimismo, de interés público y obligatoria la protección, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales. Ley N° 96/92 marco legal sobre especies de la vida silvestre del Paraguay. Ley N° 352/94, sobre las Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay y todos los aspectos legales considerados en la administración de las Unidades de Conservación. Ley N° 536/95 De fomento a la Forestación y Reforestación. Ley N° 1.639/00 Modifica y amplía la Ley N° 536 del 16 de enero de 1995 "De Fomento a la Forestación y Reforestación" Ley N° 4.241/10 De restablecimiento de Bosques Protectores, declara de interés nacional el restablecimiento de bosques protectores de los cauces hídricos de la Región Oriental, y la conservación de los mismos y en la Región Occidental de la República del Paraguay, para contribuir al cumplimiento de medidas de adecuación y protección ambiental que se requieren para garantizar la integridad de los recursos hídricos, que constituyen propiedad de dominio público del Estado, conforme a lo dispuesto por el art. 23, inciso c) de la Ley Nº 3.239/07 “DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY”. Ley N° 3.966/2010 Orgánica Municipal, en su art. Nº 226 menciona que, el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial tendrá por finalidad orientar el uso y ocupación del territorio en el área urbana y rural del municipio para conciliarlos con su soporte natural. Ley N° 4.928/13 De Protección al Arbolado Urbano, tiene por objeto regular la plantación, poda, tala, trasplante y cuidado de los árboles, dentro de todos los municipios del país. Resolución N° 614/2013 "Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones oriental y occidental del Paraguay”. Resolución N° 254/19 “Por la que se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre de la clase aves” que en su art. 4 define que las especies categorizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como “en peligro; en peligro crítico y datos insuficientes” corresponden a la categoría MADES “en peligro de extinción” y aquellas categorizadas como “vulnerables” corresponden a la categoría MADES “amenazadas de extinción”. Resolución N° 433/19 “Por la que se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre de la clase amphibia” que en su art. 4 define que las especies categorizadas por la UICN como “en peligro; en peligro

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
		crítico" corresponden a la categoría MADES "en peligro de extinción" y aquellas categorizadas como "vulnerables" corresponden a la categoría MADES "amenazadas de extinción". Resolución N° 470/19 "Por la que se actualiza el listado de las especies protegidas de la flora silvestre nativa del Paraguay" que en su art. 3 define que las especies categorizadas por la UICN como "en peligro, en peligro crítico y datos insuficientes" corresponden a la categoría MADES "en peligro de extinción" y aquellas categorizadas como "vulnerables" corresponden a la categoría MADES "amenazadas de extinción". Resolución N° 206/2020 "Por la que se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre de la clase reptilia" que en su art. 4 define que las especies categorizadas por la UICN como "en peligro" y "en peligro crítico" corresponden a la categoría MADES "en peligro de extinción" y aquellas categorizadas como "vulnerables" y "casi amenazadas" corresponden a la categoría MADES "amenazadas de extinción". Resolución N° 81/19 Por la cual se reglamenta el artículo 8° del decreto 11.202/13 por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 11° de la ley N° 3001/2006 "De valoración y retribución de los servicios ambientales" y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del artículo 8° de la misma.
NDAS 7 Pueblos indígenas	Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Este convenio es uno de los principales instrumentos internacionales que establece estándares para el respeto de los derechos de los pueblos indígenas, incluyendo su participación en decisiones que les afectan y la protección de sus tierras y recursos naturales. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (UNDRIP). Esta declaración establece un marco de derechos mínimos para la supervivencia, dignidad y bienestar de los pueblos indígenas del mundo.	Ley N° 904/81 De las Comunidades Indígenas, tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos. Ley N° 919/96 Que modifica y amplía varios artículos de la Ley N° 904/81 "Estatuto de las comunidades indígenas". Ley N° 1.302/98 Que establece modalidades y condiciones especiales y complementarias a la Ley N° 1.045/83 "Que establece el régimen de obras públicas". Ley N° 234 Que aprueba el Convenio N° 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado durante la 76a. Conferencia Internacional del Trabajo, celebrada en Ginebra el 7 de junio de 1989. El Decreto N° 1.039/18 Por el cual se aprueba el "Protocolo para el proceso de consulta y consentimiento libre, previo e informado con los pueblos indígenas que habitan en el Paraguay".

NDAS relacionada	Convenios internacionales ratificados por Paraguay	Normativa y legislación Paraguaya
NDAS 8 Patrimonio cultural	Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Ley N° 5621/16 de Protección del Patrimonio Cultural: Esta ley tiene como objetivo la protección, salvaguardia, preservación, rescate, restauración y registro de los bienes culturales del país. Establece procedimientos e instrumentos de gestión para garantizar que las intervenciones en el patrimonio cultural se ajusten a criterios de competencia y especialización. Resolución SNC N° 462/20202: Reglamenta el artículo sexto de la Ley N° 5621/16, estableciendo el procedimiento para las declaraciones de "Bienes Patrimoniales de Valor Cultural Excepcional" y "Bienes de Valor Patrimonial". Instructivo de Hallazgo Fortuito de Patrimonio Arqueológico
NDAS 9 Igualdad de género	Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer de 1979. Convenio de la OIT: C100 - Convenio sobre igualdad de remuneración, 1951	Ley N° 5777/16 de Protección Integral a las Mujeres, Contra Toda Forma de Violencia: Esta ley establece políticas y estrategias para prevenir la violencia contra las mujeres, mecanismos de atención y medidas de protección, sanción y reparación integral. Su objetivo es garantizar el derecho de las mujeres a una vida libre de violencia, tanto en el ámbito público como en el privado. Ley N° 1600/00 Contra la Violencia Doméstica: Esta ley tiene como finalidad prevenir, sancionar y erradicar la violencia doméstica, proporcionando medidas de protección para las víctimas y estableciendo sanciones para los agresores. Ley N° 2341/14 de Igualdad y No Discriminación: Esta ley promueve la igualdad de oportunidades y la no discriminación por razones de género, asegurando que todas las personas tengan acceso a los mismos derechos y beneficios sin distinción.
NDAS 10 Participación de las partes interesadas y divulgación de la información	Código Iberoamericano de Buen Gobierno Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico Carta Iberoamericana de Participación Ciudadana Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en américa latina y el caribe y su anexo 1 (Acuerdo de Escazú).	Ley N° 5282/14 de Libre Acceso Ciudadano a la Información Pública y Transparencia Gubernamental: Esta ley reglamenta el artículo 28 de la Constitución Nacional, asegurando el derecho de todas las personas al acceso a la información pública. Promueve la transparencia del Estado mediante la implementación de modalidades, plazos, excepciones y sanciones correspondientes. Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental: Esta ley establece la necesidad de realizar consultas públicas para determinados tipos de proyecto durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, permitiendo la participación de la comunidad afectada y garantizando la divulgación de información relevante sobre los proyectos.

3.2.2. *Marco específico de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social de proyectos*

Normativa específica de aplicación. La normativa específica que regula la evaluación de impactos ambientales de proyectos se indica a continuación.

Cuadro 3. Normativa que establece requisitos de tipo ambiental y social a los promotores de proyectos

- La Evaluación de Impacto Ambiental, se rige por la Ley marco N° 294/93, por el cual se establece la obligatoriedad de realizar estudios y/o evaluaciones del impacto ambiental por las distintas actividades que el ser humano propone desarrollar en el territorio nacional.
- El Decreto N° 453/13 Por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto 14.281/1996.
- El Decreto Nº 954/13 Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso e), 9º, 10, 14 y el anexo del decreto Nº 453 del 8 de octubre de 2013.
- Resolución N° 251/2018 “Por la cual se establecen los términos oficiales de referencia para la presentación de mapas temáticos e imagen satelital: el proceso de análisis cartográfico de la Dirección de Geomática; en el marco de la Ley Nº 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental”.
- Resolución N° 135/2022 “Por la cual se establecen las nomenclaturas de uso a ser utilizadas en la presentación de los mapas temáticos en el módulo proyectos de desarrollo del Sistema de Información Ambiental (SIAM), en el marco de la Ley N° 294/93 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios”.

Administración responsable. La administración responsable de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental en Paraguay es el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

La Ley N° 6.123/18 crea el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) que se constituye en la institución rectora del sector ambiental y tiene como función y propósito la formulación de políticas, la coordinación, la supervisión, la ejecución de las acciones ambientales, los planes, programas y proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo al 2030, referentes a la preservación, la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales.

El MADES se encarga de la gestión y protección del medio ambiente, incluyendo la evaluación de impacto ambiental (EIA) de proyectos. Para ello, el MADES está organizado en varias direcciones y departamentos que colaboran para implementar este mandato, incluyendo:

- Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental: Responsable de la revisión y aprobación de los estudios de impacto ambiental.

- Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales: Encargada de supervisar y controlar la calidad ambiental.

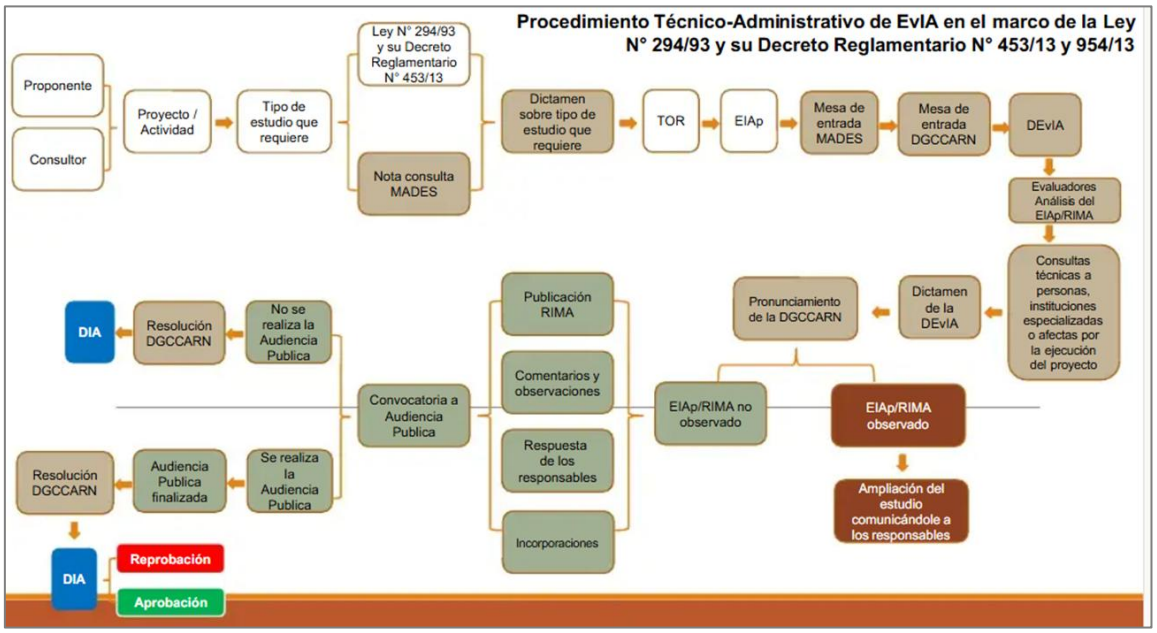
- Dirección de Fiscalización Ambiental: Encargada de asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.

Procedimiento de EIA de proyectos. El procedimiento de evaluación ambiental de proyectos en Paraguay está regulado por la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus decretos reglamentarios. Este proceso incluye varias etapas clave:

- Presentación del proyecto: El proponente debe presentar una solicitud detallada del proyecto, incluyendo un estudio de impacto ambiental preliminar.
- Evaluación inicial: Las autoridades revisan la solicitud para determinar su admisibilidad.
- Estudio de impacto ambiental: Se realiza un análisis técnico-científico de los métodos, procesos y actividades del proyecto para identificar los posibles impactos ambientales1.
- Consulta pública: Se lleva a cabo una consulta pública para recoger opiniones y comentarios de la comunidad afectada.
- Dictamen final: Las autoridades emiten un dictamen sobre la viabilidad ambiental del proyecto, que puede incluir medidas de mitigación y compensación.

Este procedimiento se esquematiza en el siguiente flujograma.

Figura 11. Flujograma del procedimiento



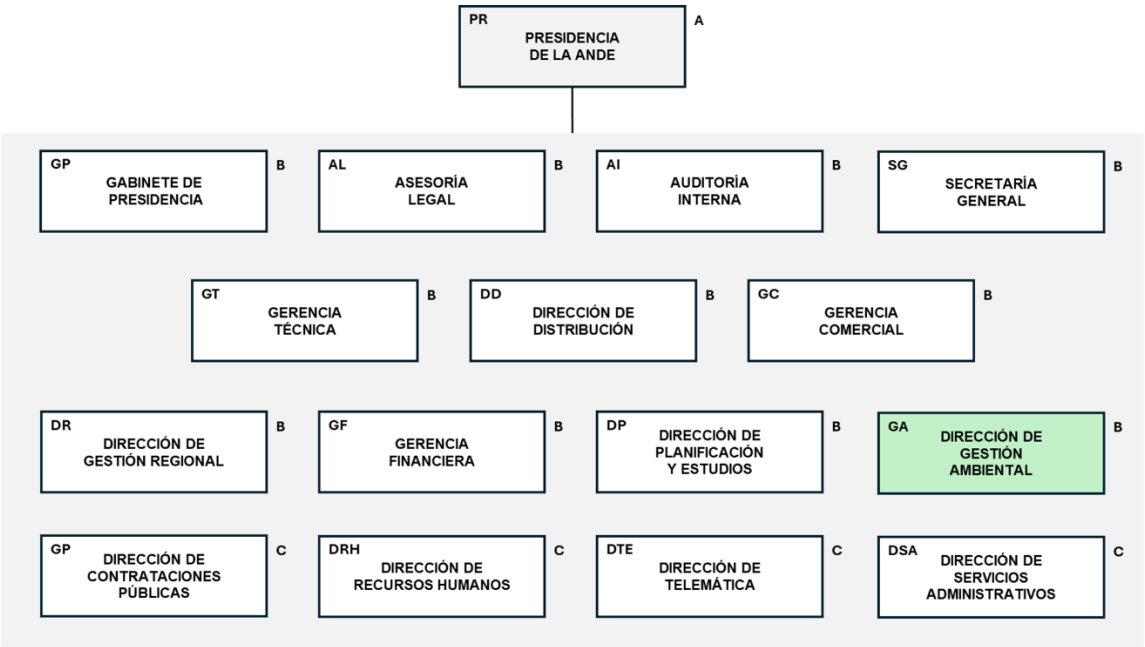
Fuente: https://es.scribd.com/presentation/575920715/Clase-3-1-Flujograma-y-SIAM

3.2.3. Marco del Ejecutor

Organización general. La Administración Nacional de Electricidad (ANDE) es una institución autárquica, descentralizada de la Administración Pública, de duración ilimitada, con personería jurídica y patrimonio propio. Estará sujeta a las disposiciones civiles y comerciales comunes, en todo lo que no estuviera en oposición a las normas contenidas en la Ley Nro. 966 y su posterior ampliación.

Su objeto primordial satisfacer en forma adecuada las necesidades de energía eléctrica del país, con el fin de promover su desarrollo económico y fomentar el bienestar de la población, mediante el aprovechamiento preferente de los recursos naturales de la Nación. La Imagen a continuación muestra el Organigrama de la ANDE aprobado por Resolución P/N° 50220 de Fecha: 13.02.2025.

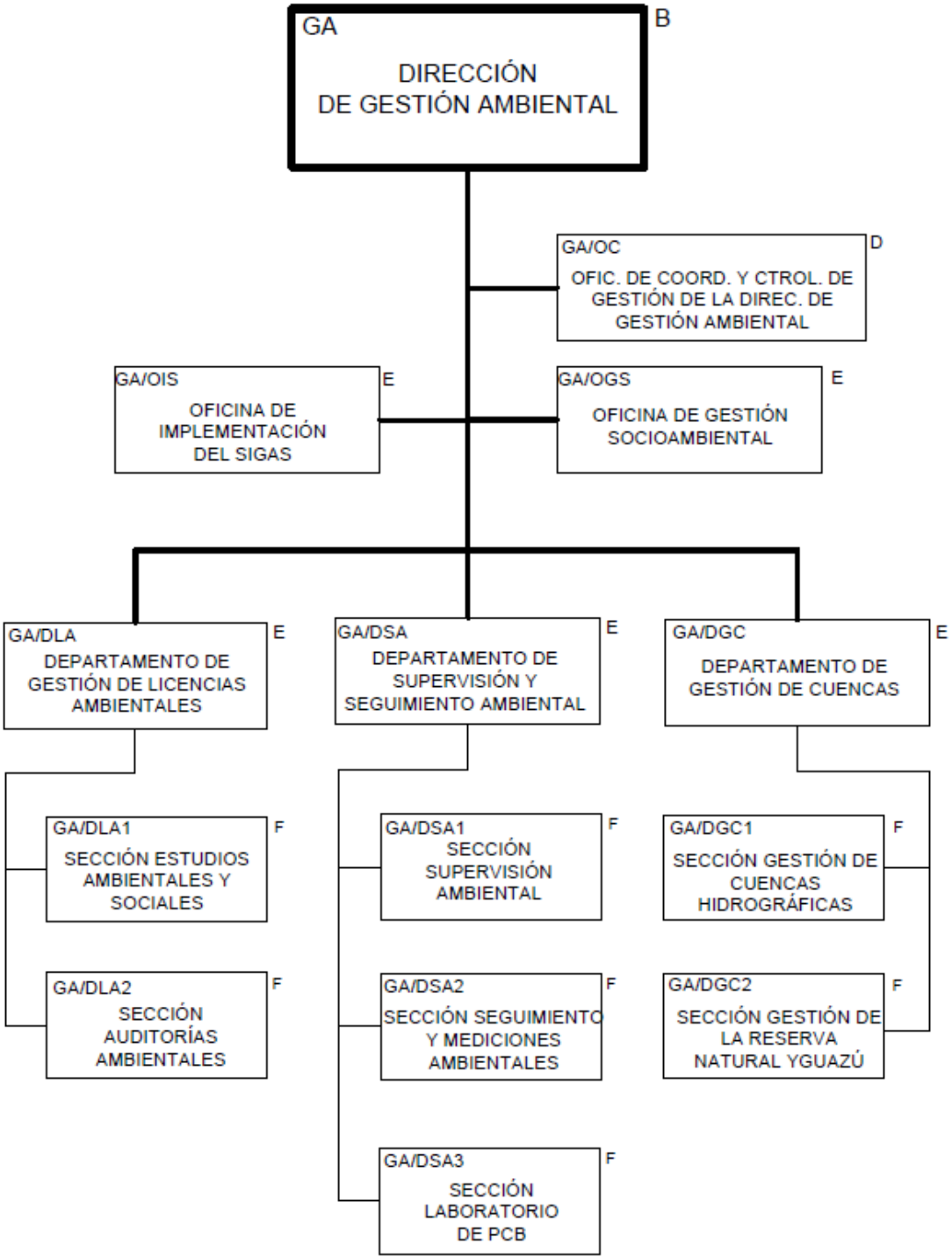
Figura 12. Organigrama de la ANDE



Elaboración propia a partir de un organigrama extendido de ANDE 2025

Dirección de Gestión Ambiental. La gestión ambiental y social de este proyecto es atribución de la Dirección de Gestión Ambiental, cuyas competencias y principales instrumentos se describen a continuación.

Figura 13. Organigrama de la Dirección de Gestión Ambiental de la ANDE



Fuente: ANDE, 2025

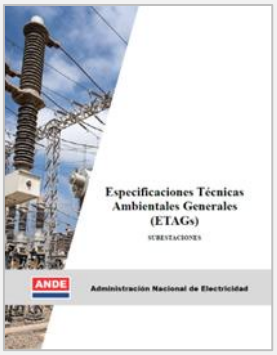
	Dirección de Gestión Ambiental de la ANDE
Nivel jerárquico	B
1. Subordinación	La Dirección de Gestión Ambiental está subordinada a la Presidencia
2. Atribuciones	2.1. Elaborar, implementar y mantener actualizadas las Políticas Ambientales y Sociales de interés para la ANDE. 2.2. Coordinar la implantación y el mantenimiento del Sistema de Gestión Ambiental y Social de la ANDE (SIGAS). 2.3. Propiciar la elaboración de Procedimientos tendientes a la gestión adecuada de sustancias y residuos asociados a las actividades de la ANDE que pudieran contaminar los recursos naturales. 2.4. Coordinar acciones para que los Proyectos de la ANDE cumplan con la legislación ambiental vigente y con las exigencias de los organismos internacionales de crédito, para la construcción de las obras, infraestructuras e instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. 2.5. Impulsar la firma de Convenios Institucionales para la cooperación recíproca en temas ambientales y sociales. 2.6. Propender la integración de comisiones y/o grupos de trabajo multisectoriales en la ANDE e Interinstitucionales para el tratamiento multidisciplinario de temas ambientales y de relacionamiento con las comunidades. 2.7. Representar a la ANDE en temas ambientales y sociales ante Organismos Nacionales e Internacionales cuando sea requerido. 2.8. Propiciar el mantenimiento de la Base de Datos de la documentación Ambiental y Social asociados a la participación en los diferentes grupos de trabajo y comisiones técnicas en Instituciones Nacionales (Públicas y Privadas) e Internacionales. 2.9. Gestionar el proceso de supervisión temas ambientales de obras y medición de parámetros ambientales. 2.10. Coadyuvar en los procesos inherentes a la conservación, restauración y uso sustentable y sostenible de los recursos hidrográficos utilizados por la Institución para la generación de energía hidroeléctrica, conforme a las leyes y normas vigentes. 2.11. Gestionar el cumplimiento de Planes y Políticas corporativas inherentes a la Gestión Social de la ANDE. 2.12. Impulsar la elaboración del Balance Social de la Institución.
3. Organización	3.1. OFICINA DE COORDINACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL 3.2. OFICINA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SIGAS 3.3. OFICINA DE GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL 3.4. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES 3.5. DEPARTAMENTO DE SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 3.6. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CUENCAS

Fuente: Manual de Organización de la ANDE, Resolución P/Nº: 49041 2024

Tabla 7. Principales instrumentos de la ANDE, a efectos de la gestión socioambiental de este proyecto

Título	Descripción
CÓDIGO DE BUEN GOBIERNO (actualización 2024)	Constituye el instrumento que reúne las disposiciones voluntarias de autorregulación que adoptan quienes ejercen el gobierno de la ANDE, que a manera de compromiso ético buscan garantizar una gestión íntegra, eficiente, eficaz y transparente en la administración de los procesos públicos. A efectos de este proyecto cabe destacar las siguientes políticas y compromisos incluidos en dicho código: • Política de equidad de género. Compromiso con la igualdad de oportunidades y equidad de género. • Política frente a la Comunidad. Compromisos con la Comunidad; de Comunicación e Información con la Comunidad; con la Rendición de Cuentas; con la Atención de Quejas y Reclamos; de Contraloría Social. • Política de patrimonio cultural. Compromiso de preservación del patrimonio cultural. • Políticas de Responsabilidad con el Medio Ambiente
POLÍTICA AMBIENTAL DE LA ANDE, 2020	La Política Ambiental de la ANDE establece los principios y los compromisos que llevarán a la ANDE a una sostenibilidad ambiental a través de la planeación, implementación y mejora continua de metas y objetivos Institucionales que fomenten la responsabilidad y cultura ambiental, siguiendo la dirección del Sistema Integral de Gestión Ambiental y Social (SIGAS).
SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL y SOCIAL (SIGAS)	El Sistema Integral de Gestión Ambiental y Social de la ANDE (SIGAS) se definió para constituirse como un componente inherente a cada actividad operativa y de soporte a la operación en la ANDE, considerando todos los procesos y el concepto "social" en cuanto a las relaciones de la ANDE con las comunidades que se ven afectadas de manera positiva o negativa por las actividades operativas de la Empresa.
PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD	El SIGAS se fundamenta en la implementación de programas tendientes a desarrollar una gestión institucional de manera que se cumpla la normativa ambiental, se prevengan, controlen y minimicen los impactos ambientales negativos sobe el ambiente, y se procure una relación mutuamente beneficiosa con las comunidades influenciadas. Los Programas del SIGAS y sus objetivos son: • **Programa: Gestión para el Cumplimiento Legal Ambiental.** Controla la gestión de la ANDE, en cuanto al cumplimiento de las obligaciones legales en la planificación, construcción y operación de las instalaciones. • **Programa: Gestión de Residuos.** Definido para controlar los residuos generados, su manejo y disposición final, buscando alternativas de aprovechamiento de los mismos, asegurando reducir la generación de los mismos y la contaminación que puedan generar. • **Sub Programa: Gestión de Pasivos Ambientales.** Establecido para identificar, administrar y gestionar, de acuerdo con las mejores prácticas disponibles a nivel mundial, las sustancias y residuos originados por procesos y tecnologías obsoletas. • **Programa: Gestión de Recursos.** Tendiente a optimizar el uso de los recursos (insumos y materiales) requeridos para las diferentes actividades desarrolladas, como parte de su compromiso de gestión ambiental, control a la operación de todas las dependencias y procesos de manera directa, además de aquellos desarrollados por prestadores de servicios. • **Programa: Gestión de Contratistas.** Determinado para el Control Ambiental y de relaciones con la comunidad, en actividades realizadas por terceros a nombre de la ANDE. Permite el control efectivo sobre los

Título	Descripción
	contratistas en lo referente a los requisitos medio ambientales de sus actividades. • **Programa: Gestión de Sustancias Químicas.** Buscar asegurar que las sustancias químicas utilizadas tengan el manejo adecuado y requerido para evitar incidentes ambientales y de contaminación, considerando el almacenamiento, el transporte, el uso, la señalización y la implementación de sistemas de contención, control y detección de fugas. • **Programa: Protección de Cuencas y Áreas Silvestres Protegidas.** Planifica acciones de protección de cuencas hidrográficas y áreas silvestres protegidas (tales como la Reserva Natural Yguazú), de manera integral a la gestión de la ANDE, como mecanismo para proteger y preservar el recurso hídrico, insumo esencial de la operación y simultáneamente, contribuir al bienestar de las comunidades aledañas. • **Programa: Gestión de Emergencias.** Tendiente a que en caso de que ocurra una emergencia ambiental su impacto sea mínimo, a través de un protocolo establecido que mantiene una estructura de respuesta, con componentes de seguridad industrial. • **Programa: Relaciones con la Comunidad.** Establece el flujo de procesos de la ANDE con la cultura de buenas relaciones con la comunidad o mutuamente beneficiosas entre ambos (ANDE – Comunidad), a través de proyectos socio – ambientales concebidos en la planificación, construcción y operación de instalaciones.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAGS) – Introducción	Las ETAGS serán vinculantes para las Contratistas en todos los proyectos licitados por la ANDE para Obras de Distribución y Obras Civiles: Edificios, Depósitos, Oficinas, y deberán ser incorporadas como parte de los diseños finales de los proyectos, considerando todos los impactos ambientales y sociales identificados. Constituyen las acciones a ser implementadas por El Contratista, como parte del Plan de Gestión Ambiental y social de la obra, para cumplir con los requerimientos ambientales en el sentido de prevenir, mitigar, corregir o compensar impactos ambientales negativos directos. En relación con este proyecto, destacan las siguientes ETAGs:
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS (Mayo, 2025. Resolución P/Nº 50496). 	**Contenidos:** 1. Objetivos de las Especificaciones 2. Consideraciones Generales de Protección Ambiental 3. Responsabilidades de la Contratista 4. Programa de Información Pública 5. Programa de Manejo de Reclamos y Conflictos 6. Programa de Capacitación al Personal 7. Programa de Limpieza de Electroducto 8. Programa de Habilitación de Caminos de Acceso 9. Procedimiento por Hallazgo de Piezas de Valor Cultural 10. Programa de Protección del Medio Biológico 11. Programa de Control de la Erosión 12. Programa de Control de Excavaciones, Materiales y Suelo Extraído 13. Programa de Gestión de Productos Químicos 14. Programa De Gestión De Residuos 15. Programa De Control De La Emisión De Polvos, Gases Y/O Ruidos 16. Programa De Salud Higiene Y Seguridad Ocupacional 17. Programa De Relacionamiento Con Terceros

Título	Descripción
	18. Instalación De Campamento Obrador, Patio De Maquinarias, Talleres Y Expendio De Combustible. 19. Programa De Cartelería Y Señalización 20. Programa Para La Restauración De Áreas 21. Medidas De Protección A Las Áreas De Préstamo 22. Programa De Compromiso Social - Ambiental 23. Sobre El Incumplimiento De Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (Etags) 24. Supervisión Y Control De Las Especificaciones Técnicas Ambientales (Etags) 25. Legislación Aplicable Anexos Anexo 1. Planilla de Quejas y Reclamos Anexo 2. Guía para la Elaboración del Plan de Implementación Ambiental y Social Anexo 3. Guía para la Elaboración de Informes Ambientales Mensuales Anexo 4. Referencia de Planillas de Evaluación a Especialistas.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES PARA OBRAS DE SUBESTACIONES (Mayo, 2025. Resolución P/Nº 50536). 	Contenidos: 1. Objetivos de las Especificaciones 2. Consideraciones Generales de Protección Ambiental 3. Responsabilidades de la Contratista 4. Programa de Información Pública 5. Programa de Manejo de Reclamos y Conflictos 6. Programa de Capacitación al Personal 7. Programa de Habilitación de Caminos de Acceso 8. Procedimiento por Hallazgo de Piezas de Valor Cultural 9. Programa de Protección del Medio Biológico 10. Programa de Control de la Erosión 11. Programa de Control de Excavaciones, Materiales y Suelo Extraído 12. Programa de Gestión de Productos Químicos 13. Programa de Gestión de Residuos 14. Programa de Control de la Emisión de Polvos, Gases y/o Ruidos 15. Programa de Salud Higiene y Seguridad Ocupacional 16. Programa de Relacionamiento con Terceros 17. Instalación de Campamento Obrador, Patio de Maquinarias, Talleres y Expendio de Combustible 18. Programa de Cartelería y Señalización 19. Programa para la Restauración de Áreas 20. Medidas de Protección a las Áreas de Préstamo 21. Programa de Compromiso Social - Ambiental 22. Consideraciones Adicionales 23. Sobre el Incumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) 24. Supervisión y Control de las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAGs) 25. Legislación Aplicable

Título	Descripción
	Anexo 1. Planilla de Quejas y Reclamos Anexo 2. Guía para la Elaboración del Plan de Implementación Ambiental y Social Anexo 3. Guía para la Elaboración de Informes Ambientales Mensuales Anexo 4. Referencia de Planillas de Evaluación a Especialistas. 78 Anexo 5. Especificaciones para la Obtención de Poder Especial y Presentación del EIA o PGA
PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES Y SOCIALES (PAS) y otros instrumentos	En relación con este proyecto, se destacan los siguientes: Resolución P/N° 47864/23 – PAS-01 “Gestión de Residuos Sólidos Especiales”. Resolución P/N° 47972/23 – PAS-02 “Manual de Procedimientos “Gestión de Aceites Lubricantes Usados”. Resolución P/N° 48342/23 – PAS-03 “Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”. Resolución P/N° 48890/24 – PAS-05 “Supervisión Ambiental de Obras”. Resolución P/N° 49143/24 – PAS-06 “Transporte de Sustancias Químicas, Productos Químicos y Residuos Peligrosos”. Resolución P/N° 49233/24 – PAS-07 “Gestión e Intervención de Equipos con Aceite Dieléctrico”. PAS-08 Gestión de Hexafluoruro de Azufre Resolución P/N° 48948 “Manual de Gestión de Sustancias Químicas”.

3.3. Análisis de brechas

Una vez analizados de forma comparativa tanto los requisitos del Marco de Política Ambiental y Social del BID y del BEI (Capítulo 3.1), como las características del Sistema Nacional de garantías ambientales y sociales, incluyendo el Marco del Ejecutor (Capítulo 3.2), se han identificado las brechas que se indican en el siguiente Cuadro, las cuáles van a ser abordadas en esta EAS y PGAS:

Tabla 8. Resultados del análisis de brechas

NDAS relacionada	Requisitos del MPAS no abordados en la legislación nacional e instrumentos ambientales de la ANDE	Contenidos adicionales desarrollados en esta EAS y PGAS para el cierre de las brechas identificadas.
NDAS 1 Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales	Requisito de definir e implantar un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) operativo y eficaz por parte del Ejecutor, a nivel de programa, que cubra todos los temas prioritarios definidos en las NORMA.	Elaboración de un SGAS específico para el Programa y su implementación efectiva por parte de la ANDE. Se incluye en Documento aparte un **Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)**
	Requisito de implantar un Mecanismo de Quejas y Reclamos a nivel de proyecto.	Elaboración de un Mecanismo de Quejas y Reclamos a nivel de proyecto. Se incluye en documento aparte un **Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI)**
	Requisito de realizar un estudio de alternativas del proyecto	Se incluye un capítulo de un **Estudio de Alternativas**
	Requisito de incluir el estudio de los impactos acumulativos	En esta EAS se incluye el estudio de los impactos acumultativos.
NDAS 2 Trabajo y condiciones laborales	La NDAS 2 establece un amplio número de requisitos relacionados con las condiciones laborales y con la seguridad y salud de las personas trabajadoras. Algunas cuestiones como la de gestión de la exposición a campos electromagneticos estan fuera del alcance de la legislacíón.	Dentro del PGAS, se incluye un completo Plan de gestión laboral de seguridad y salud en el trabajo que aborda todos los requerimientos y aspectos relacionados con el trabajo y las condiciones laborales no abordadas en la evaluación existente, ni en los Instrumentos normativos, legislativos del país y/o de la ANDE .
NDAS 3 Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se identifican requisitos en relación con la incorporación al proyecto de uso de Mejores Técnicas Disponibles; medidas de Mitigación de GEIs y medidas de economía circular	Dentro de esta EAS y PGAS se incluyen Programas específicos en relación con las temáticas consideradas.

NDAS relacionada	Requisitos del MPAS no abordados en la legislación nacional e instrumentos ambientales de la ANDE	Contenidos adicionales desarrollados en esta EAS y PGAS para el cierre de las brechas identificadas.
NDAS 4 Salud y seguridad de la comunidad	Se encuentran fuera del alcance requerimientos importantes de la NDAS 4 como son los relativos a la evaluación y gestión de riesgos de desastres (incluyendo consideraciones de adaptación al cambio climático), o el Mecanismo de Quejas y Reclamos a nivel de proyecto, específico para la Comunidad, entre otros.	Dentro de esta EAS y PGAS se abordan diversos impactos relacionados específicamente con la salud y seguridad de la comunidad. Se adjunta además un **Plan de Gestión de Riesgo de Desastres**
NDAS 5 Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Existen limitaciones en cuanto a la cobertura integral de temas como desplazamiento económico, identificación y atención de comunidades vulnerables, lucro cesante, entre otros. Sin embargo, la ANDE cuenta con un Marco de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida del Programa CCLIP PR-O0004 (Líneas de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión) como base, que cubre estas temáticas.	Se elabora un **Marco de Compensación y Restitución de Medios de Vida** alineado con las políticas de BID y BEI, que servirá de base para la elaboración de correspondiente Plan de Compensación y Restitución de Medios de Vida (una vez que se conozca la localización de las actuaciones y en consecuencia, las afectaciones).
NDAS 6 Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	La NDAS 6 establece un amplio número de requisitos relacionados con la biodiversidad, incluyendo la evaluación de hábitats críticos, la evaluación de servicios ecosistémicos, la elaboración de un Plan de acción de biodiversidad (en caso de afectación a hábitats críticos), la aplicación de la jerarquía de mitigación aplicada a biodiversidad. Se evidencian brechas con la legislación nacional, que dejan fuera de su alcance todos estos aspectos.	En este Documento se incluyen los estudios y planes de gestión relacionados con la biodiversidad, realizados de acuerdo con los lineamientos de la NDAS 6, incluyendo: **Evaluación de hábitat crítico**, **Plan de Gestión para la Biodiversidad** y **Plan de Acción de Biodiversidad.**
NDAS 7 Pueblos indígenas	Las brechas identificadas se refieren a la ausencia de requisitos en relación con los impactos a tierras indígenas no tituladas, ni a la obligación de colaborar en el desarrollo indígena, en caso de afectación.	No aplica a este proyecto ya que no se han identificado comunidades indígenas afectadas.
NDAS 8 Patrimonio cultural	No se han identificado brechas significativas	

NDAS relacionada	Requisitos del MPAS no abordados en la legislación nacional e instrumentos ambientales de la ANDE	Contenidos adicionales desarrollados en esta EAS y PGAS para el cierre de las brechas identificadas.
NDAS 9 Igualdad de género	No se abordan aspectos relativos a igualdad de género ni los requerimientos de la NDAS 9, como es el requisito de establecer e implantar un plan específico de prevención de violencia contra las mujeres a nivel de proyecto.	Esta EAS y PGAS aborda de forma integral los requerimientos de la NDAS 9, e incluye el correspondiente **Plan para la igualdad de género**
NDAS 10 Participación de las partes interesadas y divulgación de la información	No existe una obligación en el país de realizar consultas en etapas tempranas de definición del proyecto. Las consultas se realizan dentro del procedimiento de evaluación ambiental del proyecto.	Dentro de esta EAS y PGAS se abordan íntegramente los requisitos de la NDAS 10 en relación con la Participación de las partes interesadas y divulgación de la información. Se presenta en un Documento separado el **Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI)**

4. Descripción de la línea base ambiental y social

4.1. Áreas de influencia

Definiciones adoptadas. A efectos de este estudio, se define "área de influencia" del proyecto como el área en la que existe mayor probabilidad de que se manifiesten los impactos negativos del proyecto. La delimitación del "área de influencia" permite geolocalizar los impactos potenciales y cuantificar su extensión probable.

En esta EAS se distinguen las siguientes "áreas de influencia":

ADA	Área Directamente Afectada. Corresponde a la parte del Área de Influencia Directa coincidente con la huella del proyecto (en este caso, la franja legal de servidumbre para las Líneas de Transmisión, o la superficie realmente ocupada por las subestaciones). El ADA de las Líneas de Transmisión está formada por el buffer de 35 metros a ambos lados del eje del proyecto en la LT de 500 kV, y el buffer de 25 metros a cada lado del eje del proyecto en la LT de 220 kV
AID	Área de influencia Directa. El Área donde se localizan con mayor probabilidad los IMPACTOS DIRECTOS del proyecto. En este Área se puede establecer con certeza o muy alta probabilidad la relación causa-efecto entre el proyecto y el impacto.
AII	Área de influencia Indirecta. El Área donde se localizan con mayor probabilidad los IMPACTOS INDIRECTOS del proyecto.
AIIA	Área de Influencia de Impactos Acumulativos. El Área donde se localizan con mayor probabilidad los IMPACTOS acumulativos del proyecto

Consideraciones importantes sobre el ADA: Téngase en cuenta que se desconoce la localización tanto de la subestación eléctrica como de las nuevas líneas de transmisión necesarias para su interconexión a la red de transmisión de 220 kV y de 500 kV. En consecuencia no ha podido ser definida un Área Directamente Afectada (ADA) para esos componentes del proyecto. A la fecha de elaboración del presente documento, solamente se cuenta con información precisa para delimitar el ADA correspondiente a la repotenciación de la línea de transmisión existente de 200 kV, en un tramo de 8,4 km de longitud, con una franja de servidumbre de 50 metros de ancho.

Criterios para la delimitación de las Áreas de Influencia del proyecto. Dado que al momento de esta evaluación no se cuenta con un polígono definitivo para la ubicación de la subestación eléctrica ni con los puntos exactos de conexión a las líneas de transmisión existentes, la delimitación del área de influencia se ha realizado con base en criterios técnicos, ambientales y sociales, aplicando un enfoque preventivo y precautorio.

Así, se han definido dos niveles de área de influencia en el componente físico-biótico, uno en el componente socioeconómico, u un área de impactos acumulativos, conforme a la información disponible al momento del estudio:

- **Área de Influencia Directa (AID):** Aunque el predio específico para la instalación de la subestación aún no ha sido determinado, se cuenta con una poligonal predefinida que establece el área dentro de la cual deberá localizarse el terreno, cuya selección y adquisición estarán a cargo del contratista adjudicado, según lo establecido en los términos de referencia del proceso licitatorio.

  En este contexto, y con el objetivo de anticipar la identificación y gestión de impactos potenciales, se ha delimitado de forma preliminar el AID como el área contenida dentro de dicha poligonal, ampliada mediante un buffer de 1 kilómetro hacia el exterior. Esta ampliación busca asegurar la cobertura de posibles efectos ambientales y sociales inmediatos, así como incluir los puntos potenciales de interconexión con las líneas de transmisión existentes. Adicionalmente, se incorpora al AID el trazado de dichas líneas en los tramos que se extienden más allá del buffer, a fin de garantizar una evaluación integral de los impactos asociados a la infraestructura de conexión.

- **Área de Influencia Indirecta (AII):** El AII se ha definido a partir de la subcuenca hidrográfica del río Salado, localizada al norte del cauce principal. En el sector noreste, donde la subcuenca presenta una extensión menor que el AID, se ha optado por utilizar el límite del AID como referencia para mantener la coherencia espacial del análisis.

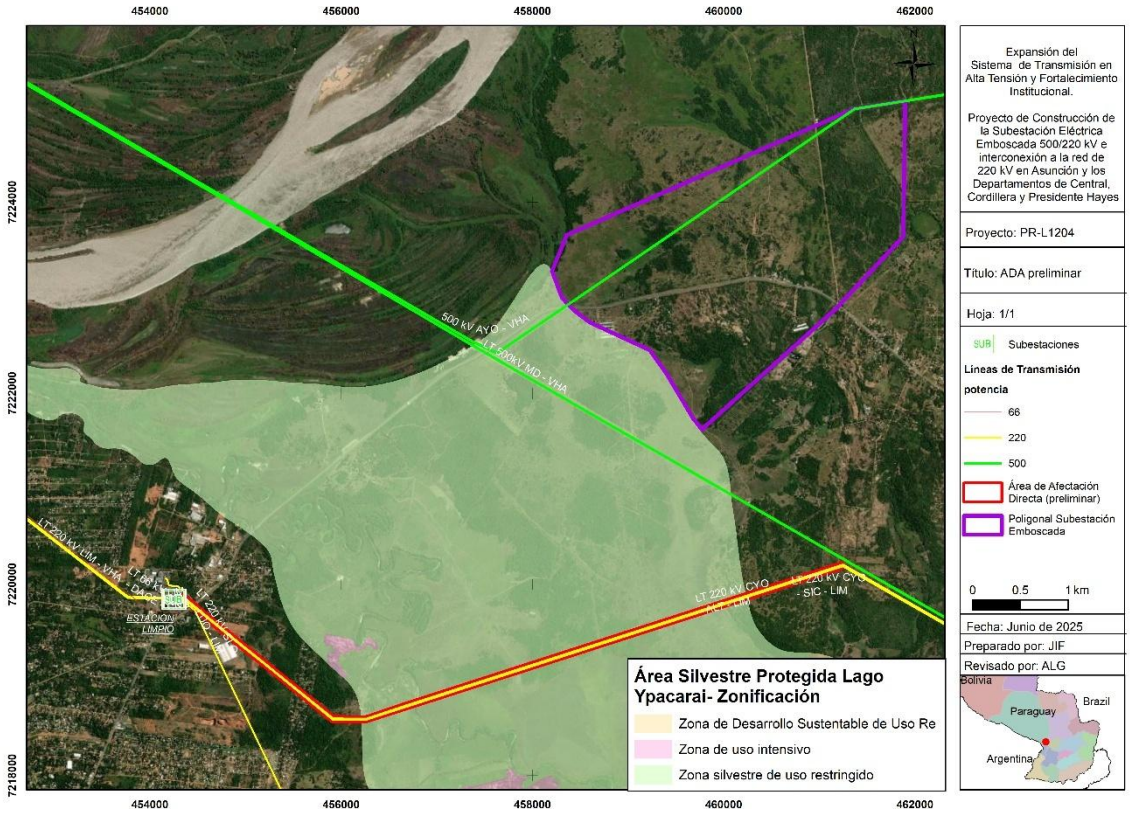
- **Área de Influencia Socio-Económica:** Para el componente social, se ha considerado como área de influencia el límite administrativo del distrito de Emboscada, dado que es la unidad territorial directamente vinculada al emplazamiento del proyecto y donde se concentran los posibles efectos sociales, económicos e institucionales derivados de su ejecución.

- **Área de Influencia de Impactos acumulativos (AIIA):** El AIIA ha sido delimitada considerando la envolvente de un buffer de 1.500 metros a ambos lados de las líneas de transmisión existentes y proyectadas vinculadas al proyecto, así como la cobertura de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto y las zonas húmedas de las mismas.

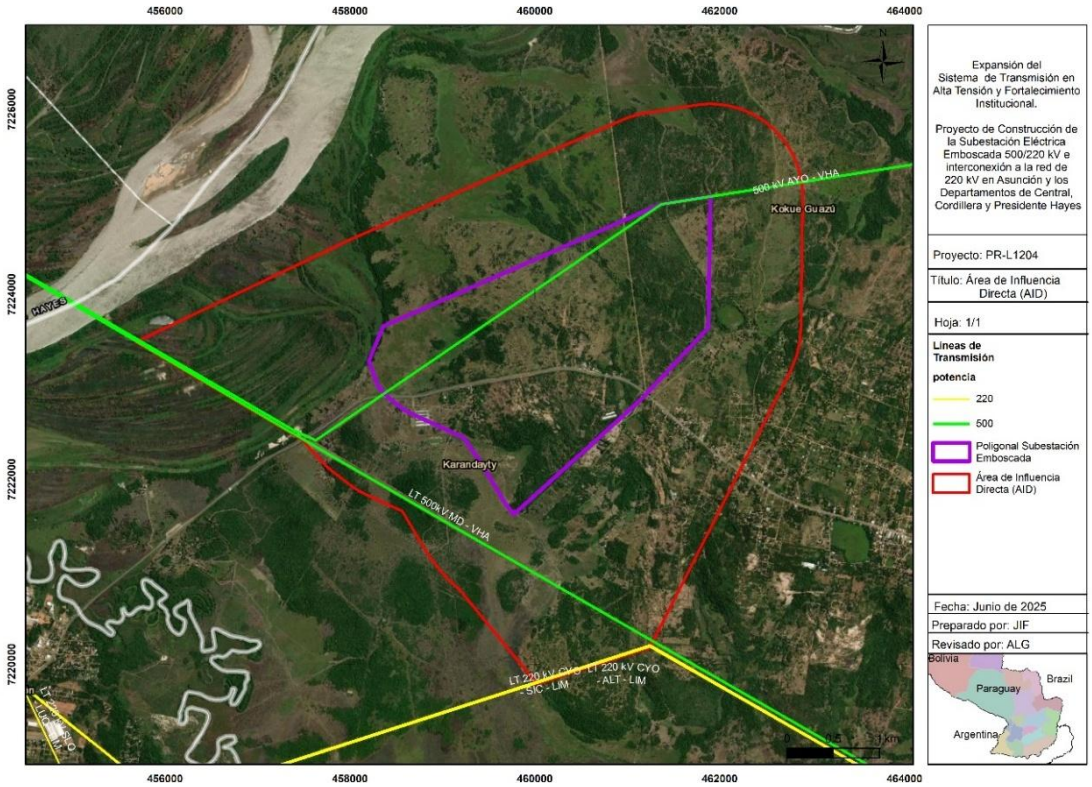
Es importante señalar que esta delimitación es de carácter preliminar y deberá ser ajustada conforme se disponga de información más precisa sobre el diseño definitivo del proyecto, en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social para la presentación ante las Autoridades competentes. No obstante, para los efectos del presente estudio, permite identificar y gestionar de manera anticipada los riesgos e impactos potenciales, así como orientar las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.

Delimitación. Las áreas de influencia delimitadas en aplicación de los criterios anteriores se presentan en los siguientes planos:

Mapa 5. Porción del ADA actualmente conocida

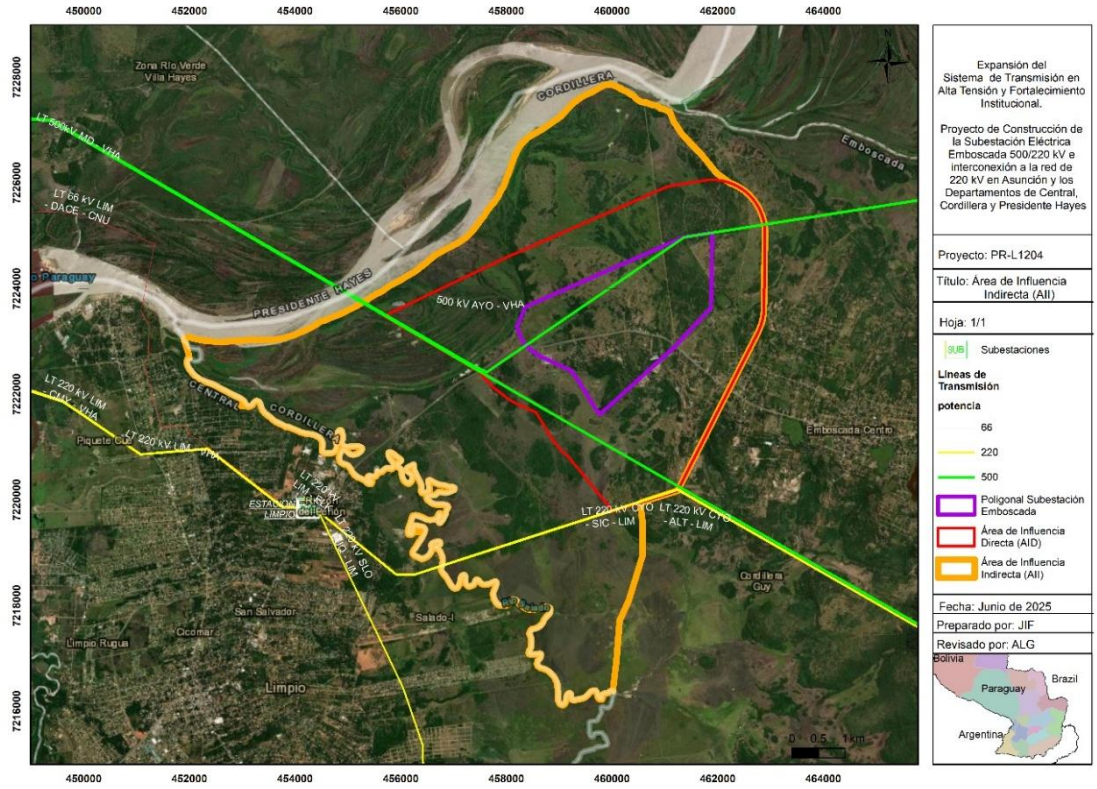


Mapa 6. Áreas de Influencia Directa (AID)



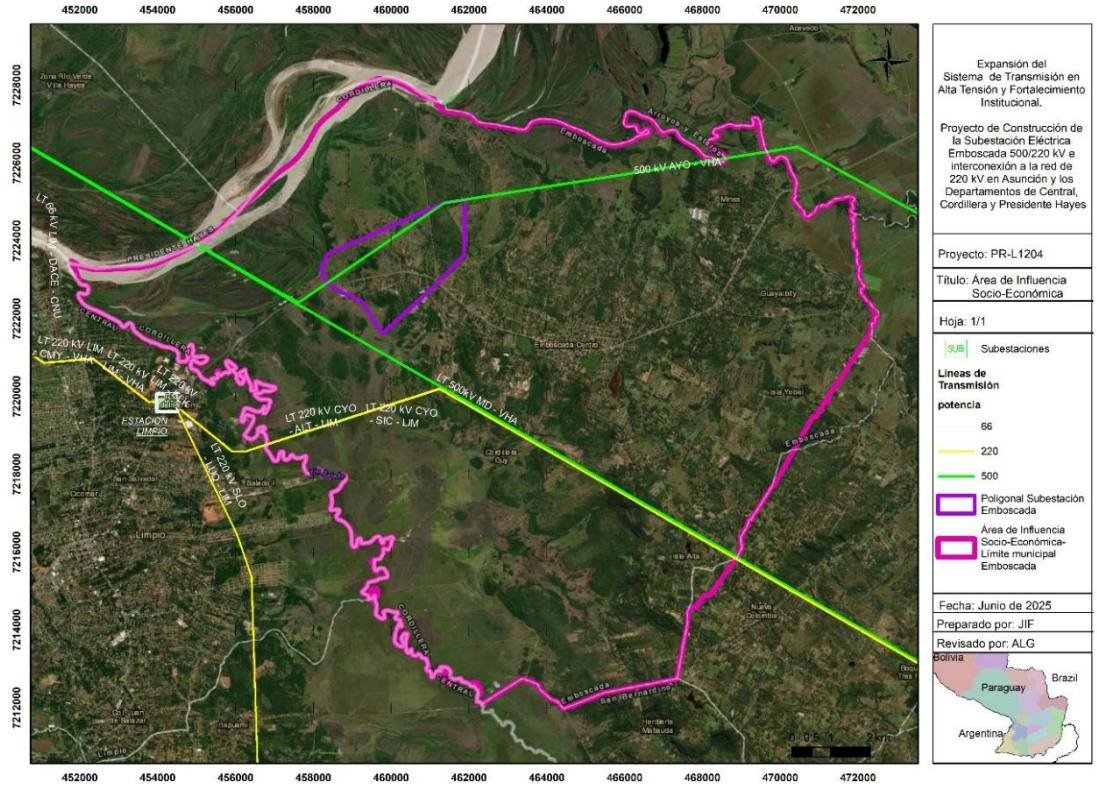
Fuente: IDOM, 2025.

Mapa 7. Áreas de Influencia Indirecta (AII)



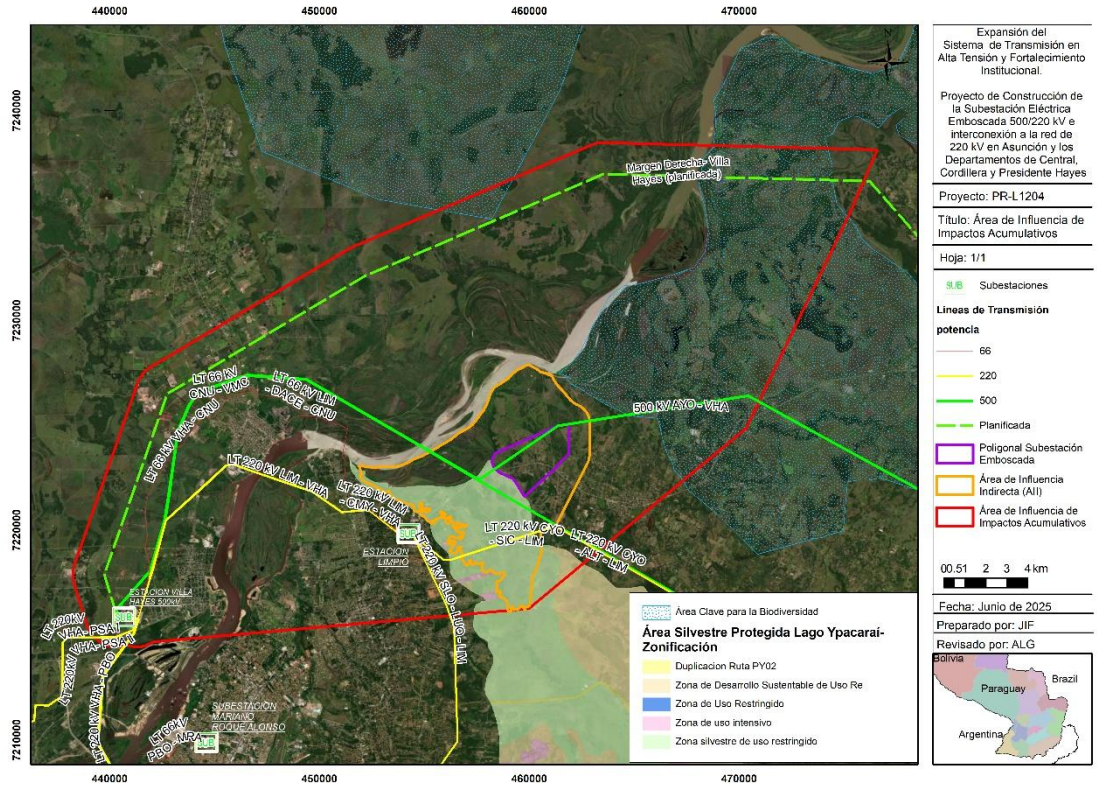
Fuente: IDOM, 2025.

Mapa 8. Áreas de influencia del medio social y socio-económico



Fuente: IDOM, 2025.

Mapa 9. Área de influencia de Impactos Acumulativos (AIIA)



Fuente: IDOM, 2025.

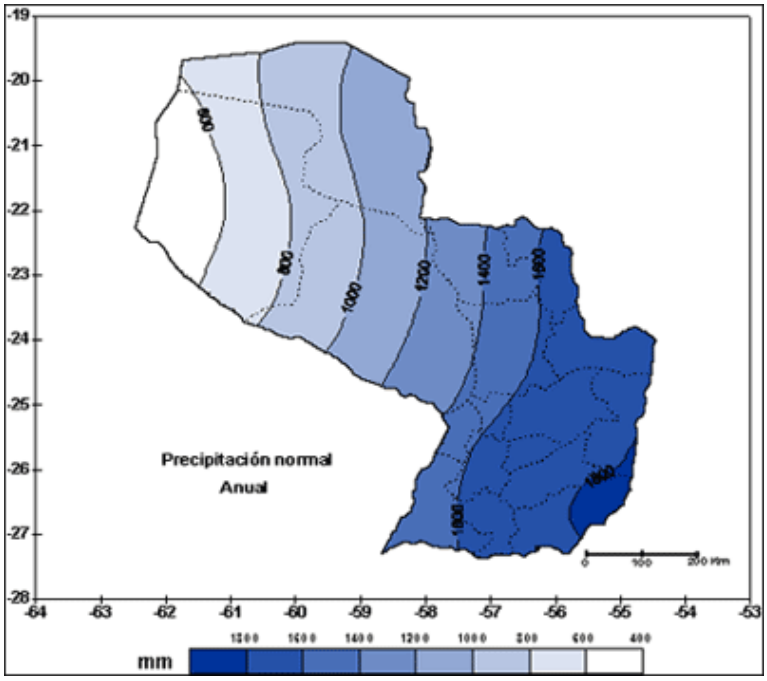
4.2. Descripción del Medio físico

4.2.1. Medio ambiente atmosférico. Clima

Contexto climático general. El Paraguay posee dos estaciones climáticas anuales. Una estación cálida y lluviosa, que registra una temperatura promedio de 31,5°C, con más de 38°C de máxima, y vientos predominantes del NE, húmedos y portadores de lluvias y otra estación fría y seca, con temperaturas bajas, aunque no extremas de 14,5°C promedio y mínimas de 0°C, escasas lluvias y vientos predominantes del S, fríos y secos, relacionados con el frente polar antártico.

El clima en el área de influencia del Proyecto es clasificado como sub-tropical húmedo. La distribución espacial de la precipitación, según mediciones históricas del periodo 1971 – 2000, indica que en la Región Oriental la precipitación total varía entre 1.400 mm/año a 1.800 mm/año, siendo mayores los índices de precipitación a medida que se avanza de Oeste a Este. En general, en toda la Región Oriental del país los valores máximos de precipitación ocurren durante los meses de noviembre, octubre, marzo y abril (Monte Domecq y Báez, 2001).

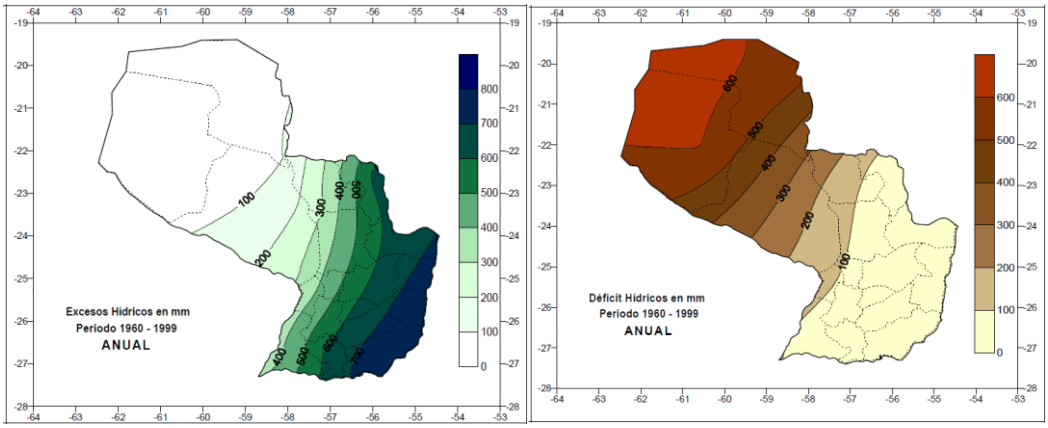
Figura 14. Distribución espacial media anual de la precipitación en Paraguay, periodo 1961-1990.



Fuente: DMH – DINAC, FP – UNA, 2001.

La temperatura media anual en la zona es de 22ºC, siendo la media de 29ºC para el mes más caluroso (enero) y de 19ºC para el más frío (julio) del año (INE, 2002). La evapotranspiración anual es de alrededor de 1.000 mm/año, resultando un exceso hídrico anual para la zona de entre 700 a 800 mm, en tanto que el déficit entre 0 y 100 mm por año (Monte Domecq y Báez, 2001). Se puede observar, por tanto, que en esta zona los excesos superan los déficits, dando lugar a corrientes de aguas superficiales perennes (DINAC, 1992).

Figura 15. Distribución espacial de los excesos y déficits hídricos medios anuales en Paraguay, periodo 1961-1990.

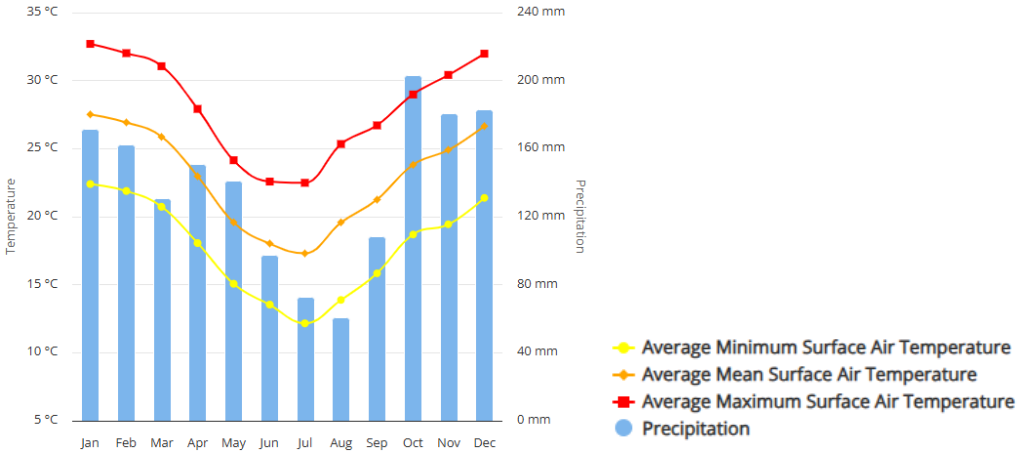


Fuente: DMH – DINAC, FP – UNA, 2001.

En cuanto al régimen de vientos, durante el verano predominan los vientos cálidos y húmedos del noroeste. En invierno, los vientos predominantes son frescos y provienen de la región sur, impulsados por el anticiclón del Atlántico Sur. En general, la velocidad del viento rara vez supera los 70 km/h. Sin embargo, ocasionalmente se producen vientos huracanados que pueden superar los 160 Km/h y que, cuando ocurren en la región de la llanura, pueden evolucionar en formaciones de tornados.

De acuerdo con datos del Portal de Conocimientos de Cambio Climático del Banco Mundial, en el Departamento de Cordillera hubo una precipitación promedio de 1661 mm entre el año 1991 y 2020. Mensualmente los meses de mayores precipitaciones son de octubre a diciembre y las temperaturas máximas se presentan en enero con promedios de 32.7ºC.

Figura 16. Climatología mensual de temperatura promedio mínima, media y máxima del aire superficial y precipitación 1991-2020. Departamento de Cordillera, Paraguay.



Fuente: Banco Mundial, 2025

Las **tendencias y proyecciones de cambio climático** se describen en el Capítulo 4.6.4 (Adaptación al Cambio Climático); 4.6.5 (Análisis de Riesgo de Desastres) y en el Anexo 1 (Información de cribado de riesgo de desastres).

4.2.2. Medio ambiente terrestre. Geología, suelos y riesgos gravitacionales

Contexto tectónico y geomorfológico. El Paraguay se halla insertado en una región de modesto relieve topográfico y de exposición de rocas, siendo más bien abundantes los suelos y sedimentos recientes - entre ellos islas de rocas cristalinas antiguas y sedimentos del Paleozoico al Terciario (Báez Presser. 2014).

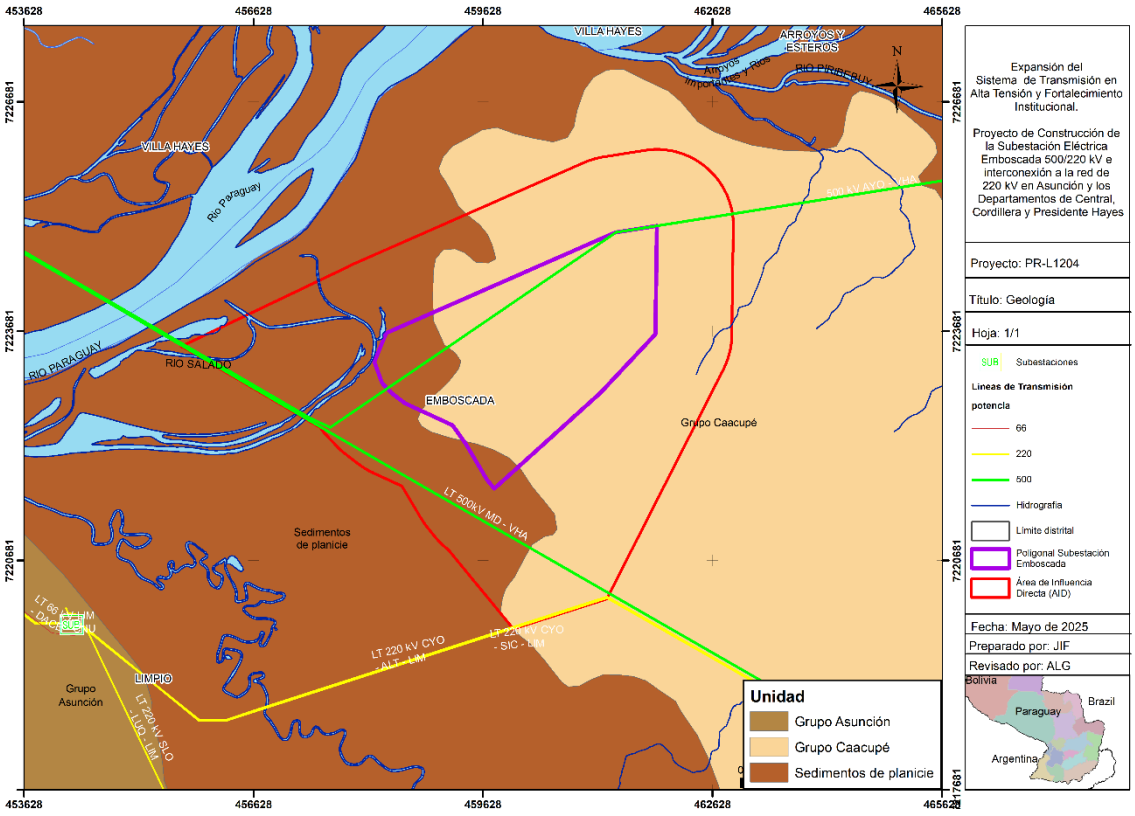
La región Oriental, donde discurrirá mayormente el Proyecto, se caracteriza por ser ondulada con numerosas cordilleras que dividen el curso de los ríos Paraguay y Paraná. El paisaje ondulante está salpicado de cerros relativamente pequeños donde se observan altitudes que varían de 200 a 400 metros sobre el nivel del mar.

Las principales cuencas sedimentarias del Paraguay son las cuencas de Curupayty, Carandayty, Pirity, Pilar y del Chaco en la región Occidental, y la cuenca del Paraná en la región Oriental, siendo en esta última la cuenca por donde discurren mayormente los Componentes del Proyecto.

La cuenca del Paraná es una cuenca sedimentaria intracratónica del tipo 2A complejo (FULFARO et. Al. ,1982). Esta cuenca ubicada totalmente en la Región Oriental posee unidades sedimentarias con dirección del Norte-Sur, siendo esta dirección estructural reactivada en varios intervalos del tiempo geológico constituyendo el Alto de Asunción que comprende el denominado “graben” de Ypacaraí, ésta es considerada la estructura geológica más importante del Paraguay (Harrington, 1950 y 1956; Eckel, 1959; y Putzer, 1962).

Contexto geológico. En cuanto a las características geológicas atraviesa la poligonal de la subestación de Emboscada, muestra que la zona del origen del Proyecto se le atribuye a dos periodos, principalmente el Periodo Ordovícico, específicamente del **Grupo Caacupé**, su litología se caracteriza por tener areniscas arcosicas en la base, hacia la parte superior predominan areniscas sacaroidales con intercalaciones lutíticas; Fms. Cerro Jhu y Tobati no diferenciados (Ordovícico superior). Por otro lado, y en menor porcentaje del área de la poligonal, el periodo Cuaternario, con sedimentos de planicie húmeda, principalmente arcillosos (puzolanicos), no consolidados.

Mapa 10. Mapa geológico de la Subestación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Mapa Geológico del Paraguay- Proyecto PAR 86

Edafología. En cuanto al tipo de suelo de la Región Oriental, según los resultados del Estudio de Suelos, Capacidad de la Tierra y una Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Región Oriental del Paraguay (MAG/BM.1995), los suelos que se encuentran en dicha región, son catalogados como más aptos para uso agrícola, y según la clasificación por el sistema Soil Taxonomv, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA,1992), siete de los once ordenes reconocidos se encuentra en la Región Oriental, cuya distribución es como sigue: del tipo Alfisoles y Ultisoles, ocupan el 68% del territorio, y en menor proporción se encuentran suelos del tipo, Entisoles 13,6%, Oxisoles 5,6%, Incenptisoles 5,69%, Vertisoles 1,16% y Mollisones 1,03%, ya que presentan ciertas limitaciones para el uso y manejo agropecuario.

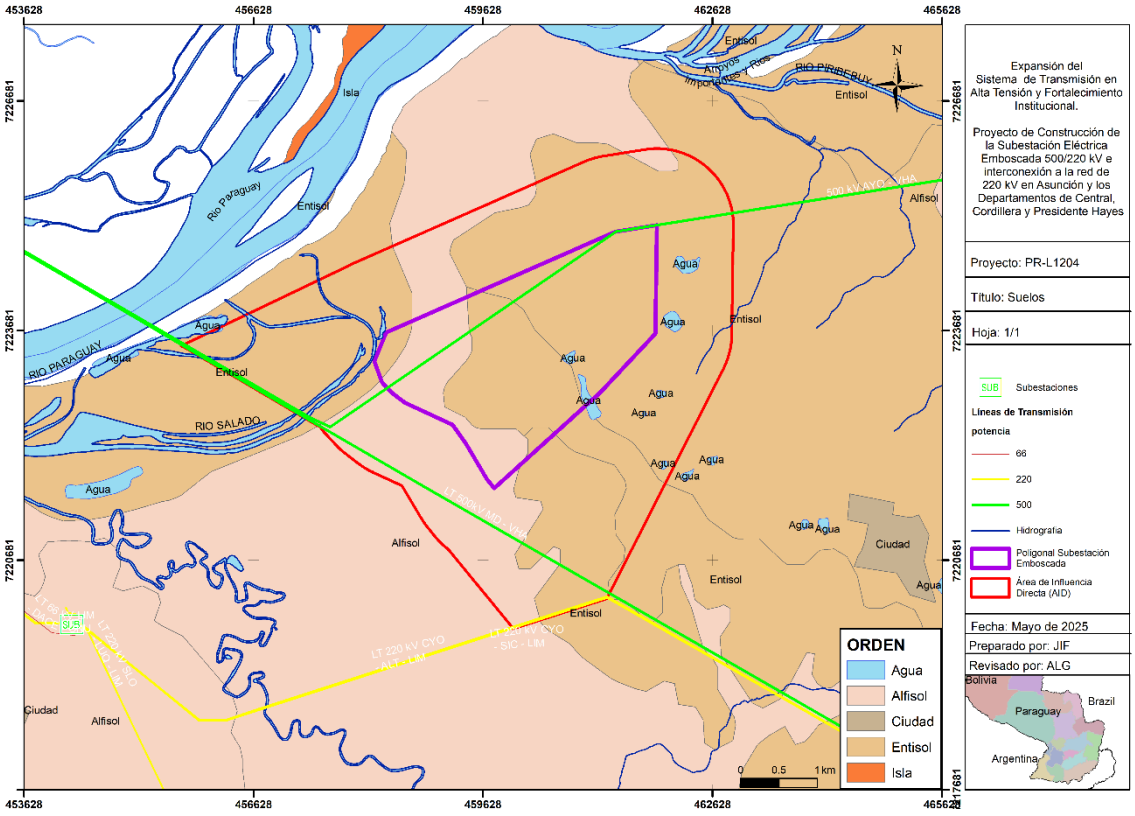
Resulta necesario conocer las características y/o bondades de los suelos que se encuentran en la zona del Proyecto, es por ello que de la fuente mencionada previamente se extrajo información que describe brevemente cada uno de ellos:

Los suelos del tipo **Alfisol** presentan una textura franco-arcillo-arenosa con estructura de bloques sub-angulares y consistencia en húmedo de plasticidad, cuya saturación de bases está por encima del 50%, son suelos que no presentan problemas de drenaje ni de pedregosidad. Cabe indicar que, en la mayoría de las zonas de la Región Oriental del país, los suelos tienen un régimen de humedad údico y si estos se localizan en un ambiente de buen drenaje tienen naturalmente cobertura vegetal boscosa, y aquellos que presentan un drenaje moderado a deficiente están cubiertos de pastos, bosques en islas o con árboles xerófilos aislados.

Los suelos del tipo **Entisol** son considerados suelos “recientes”, porque el tiempo en que los factores formadores han actuado ha sido corto. Estos tipos de suelos pueden consistir de sedimentos aluviales muy recientes o tener roca firme a escasa profundidad, pueden tener diversos colores, como los grises, amarillos pardos y rojos. En la Región Oriental del país, se los ha reconocido en todos los Departamentos, en paisajes de valles y llanuras, lomadas y serranías; se desarrollan de materiales sedimentarios, rocas de areniscas, basalto y granito, en relieve plano a fuertemente ondulado.

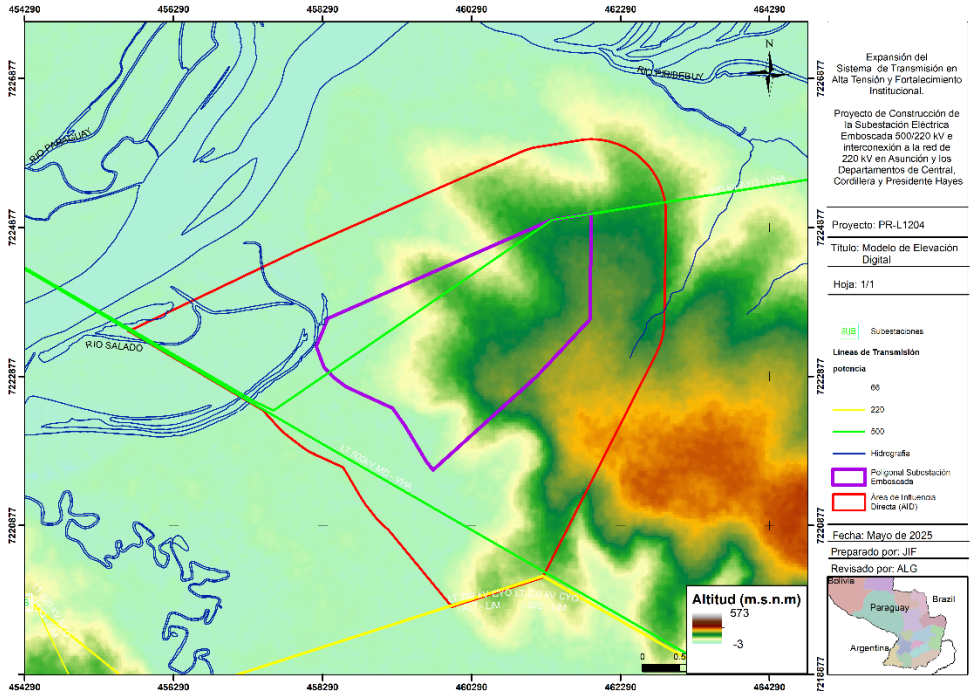
Una vez conocidos los distintos Orden de suelos intersecados por la poligonal, se puede mencionar que, la mayor parte de la poligonal (76%) se localiza sobre suelos de tipo Entisol, un 23% son suelos Alfisoles y un 1% es agua.

Mapa 11. Suelos en la poligonal del proyecto



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Mapa Taxonómico del Suelo de la Región Oriental del Paraguay.

Riesgos gravitacionales y erosión. Los riesgos gravitacionales (deslizamientos, derrumbes, etc.) y la erosión son fenómenos complejos en los que intervienen numerosos factores geomorfológicos, tectónicos, edáficos, climáticos y biológicos. Queda fuera del alcance de este diagnóstico realizar una evaluación detallada de los mismos, si bien, en ausencia de una cartografía oficial de estos riesgos en el país, en su lugar, se realiza a continuación una primera aproximación a los mismos a partir del análisis del indicador de pendiente topográfica.

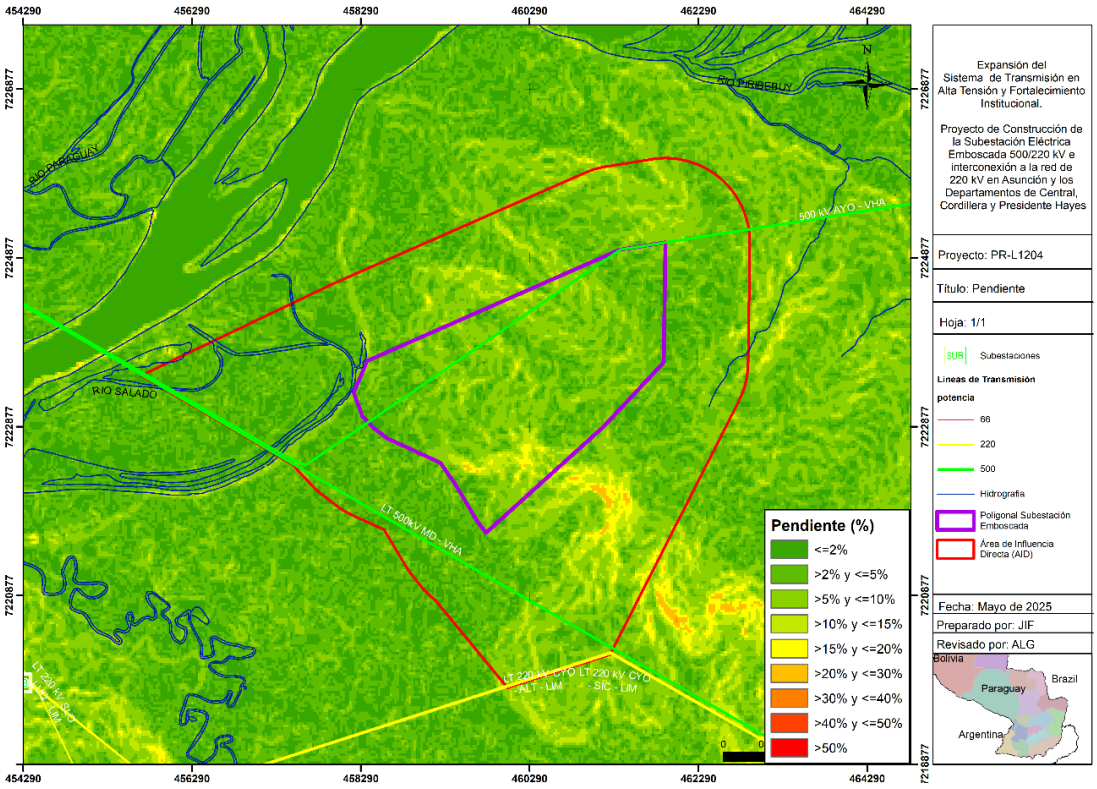
Aspecto	Características destacadas en el área de estudio
Pendientes *Fuente: Modelo de Elevación digital de elaboración propia, basado datos Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) generados por la NASA con resolución de 30 m*	La poligonal se localiza sobre una geomorfología de relieve de colinas onduladas bajas alternadas con planicies. Presentando una altura máxima de 158 m.s.n.m., mientras que las pendientes máximas en ningún momento superan el 15%. **Mapa 12.** Modelo Digital de Elevación 

Diagnóstico-resumen (riesgos gravitacionales). El proyecto podría estar expuesto a riesgos gravitacionales (erosión, deslizamiento), dependiendo de la localización final escogida y a su vez, podría tener potencial de exacerbar dichos riesgos, en los puntos en los que se localicen las torres para la interconexión con las líneas de transmisión. Para realizar una aproximación al diagnóstico sobre este aspecto, se ha tomado como indicador de riesgo gravitacional, el valor de la pendiente del terreno. Se muestra a continuación una fotografía de ese sector, que fue visitado durante el relevamiento ambiental de campo.

Imagen 6. Imagen tomada dentro de la poligonal.

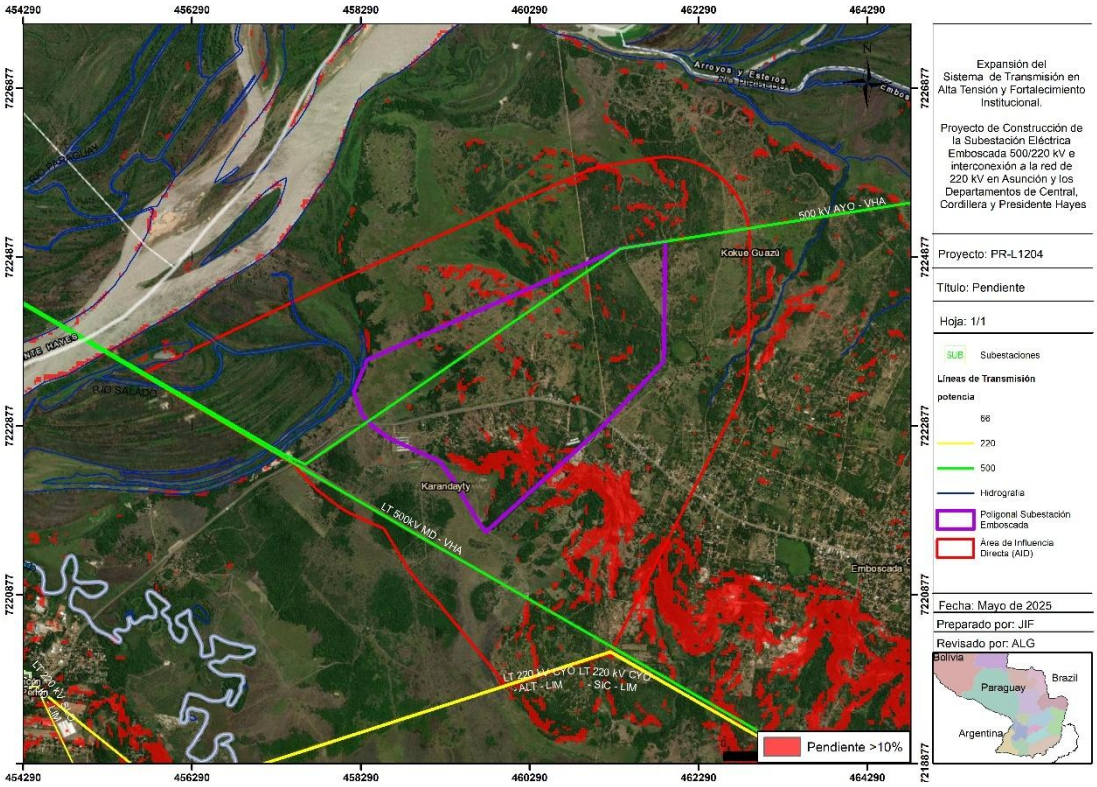
A continuación se muestra el mapa de pendientes de la poligonal. Se resaltan las áreas con pendiente superior a 10%.

Mapa 13. Rangos de pendientes (%)



Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo de Elevación Digital, 2025.

Mapa 14. Pendientes > 10%



4.2.3. Medio ambiente hídrico. Hidrología superficial y subterránea

Hidrología Superficial. La Región Oriental del Paraguay está localizada en la cuenca hidrográfica del Rio de la Plata, que drena parte del territorio de Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. En total, esta cuenca drena un área de aproximadamente 3,1 millones de km², siendo sus principales contribuyentes el Río Paraná, con una velocidad de flujo media de 17.100 m³/s (en Corrientes), el Río Uruguay (4.500 m³/s en la desembocadura), y el Río Paraguay, con flujo de 3.800 m³/s, en Puerto Pilcomayo. El flujo de salida medio en el Río de la Plata es del orden de 25.000 m³/s, según datos del Comité Intergubernamental de los Países de la Cuenca del Plata (CIPBP, 2011).

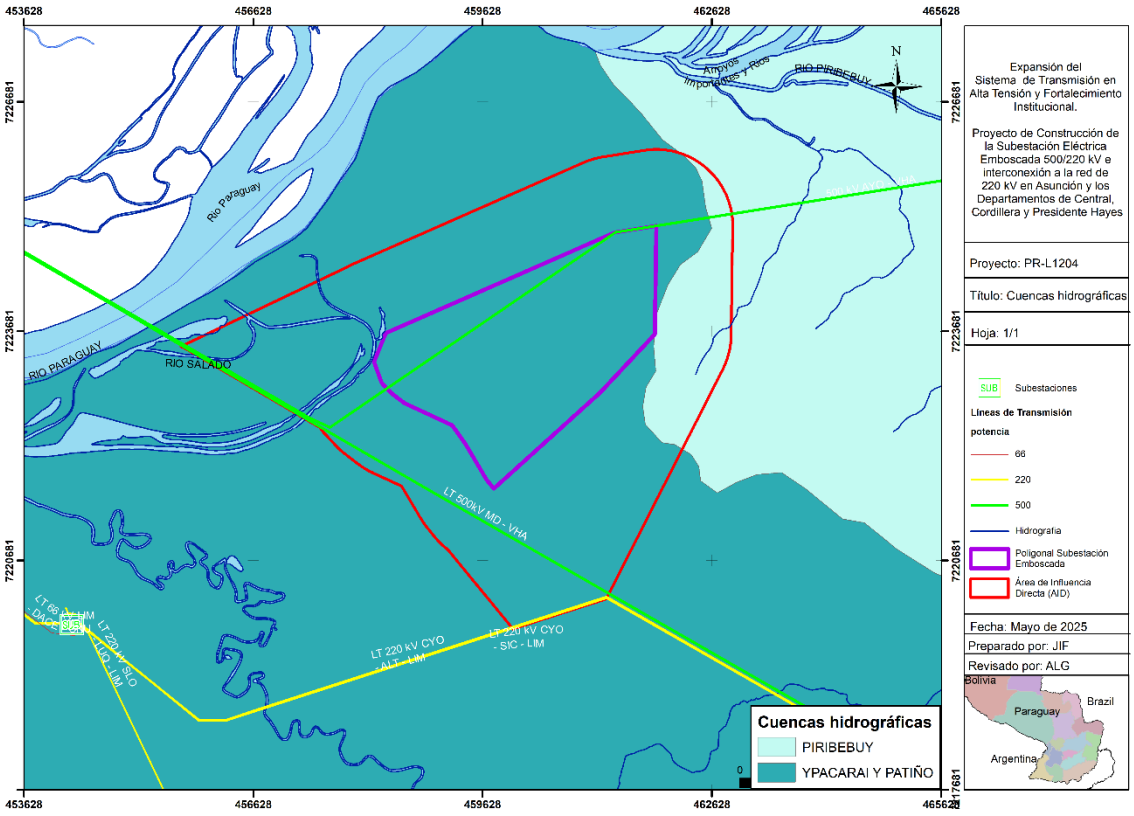
En la Región Oriental se destacan los afluentes de la margen izquierda del Río Paraguay, a saber: Apa, Aquidabán, Jejuí Guazu, Ypané, Mandurivá, Pirebuy, Paray, Salado y Río Tebicuay. Y el Río Paraná, que divide al Paraguay con el Brasil, presenta como principales afluentes en la Región Oriental a los Ríos Carapá, Acaray, Monday y Tacuay.

Considerando el área de la poligonal, esta se localiza sobre el sistema hidrológico del Río Salado, formando parte de la Cuenca Ypacaray-Patiño. El río Salado desemboca en el río Paraguay, y a su vez es la subcuenca del sistema de la Cuenca del Plata.

El régimen hidrológico de la cuenca es predominantemente pluvial, aunque está influenciado por las crecidas del río Paraguay. Los largos períodos de carencia de lluvias pueden provocar fuertes bajantes en el nivel del agua, siendo estos cambios más notables durante las estaciones secas. Los caudales de los arroyos afluentes y efluentes alcanzan su máximo en los meses de verano, coincidiendo con las mayores precipitaciones y las alturas máximas del lago. Durante los períodos de crecidas, los arroyos aumentan significativamente sus caudales, lo que puede provocar inundaciones en áreas circundantes y afectar la calidad del agua.

La descarga del lago Ypacarí se realiza a través del río Salado, que conforma un amplio humedal iniciándose en el lago y transportando sus aguas al río Paraguay. Este río y los humedales asociados son cruciales para la hidrología y la calidad del agua de la cuenca, actuando como corredores ecológicos y zonas de mitigación de contaminantes.

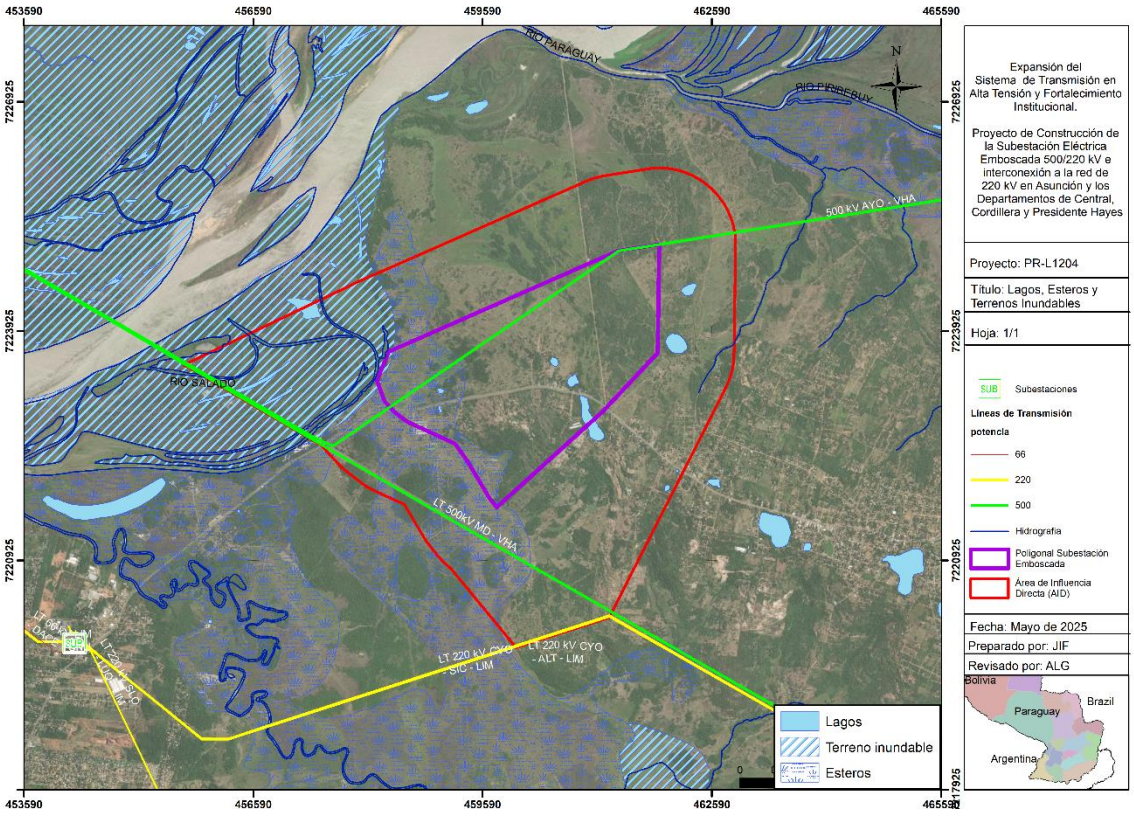
Mapa 15. Cuencas hidrográficas



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos proveídos por el MADES, 2021

Humedales. Un 23% de la superficie total del país está cubierto permanente o estacionalmente por una lámina de agua en forma de ríos, esteros, humedales, terrenos inundables y paleocauces. El área de la poligonal no es una excepción, y atraviesa una superficie significativa de estos terrenos, que se concentran principalmente en la llanura de inundación del río Paraguay.

Mapa 16. Lagos, esteros y terrenos inundables

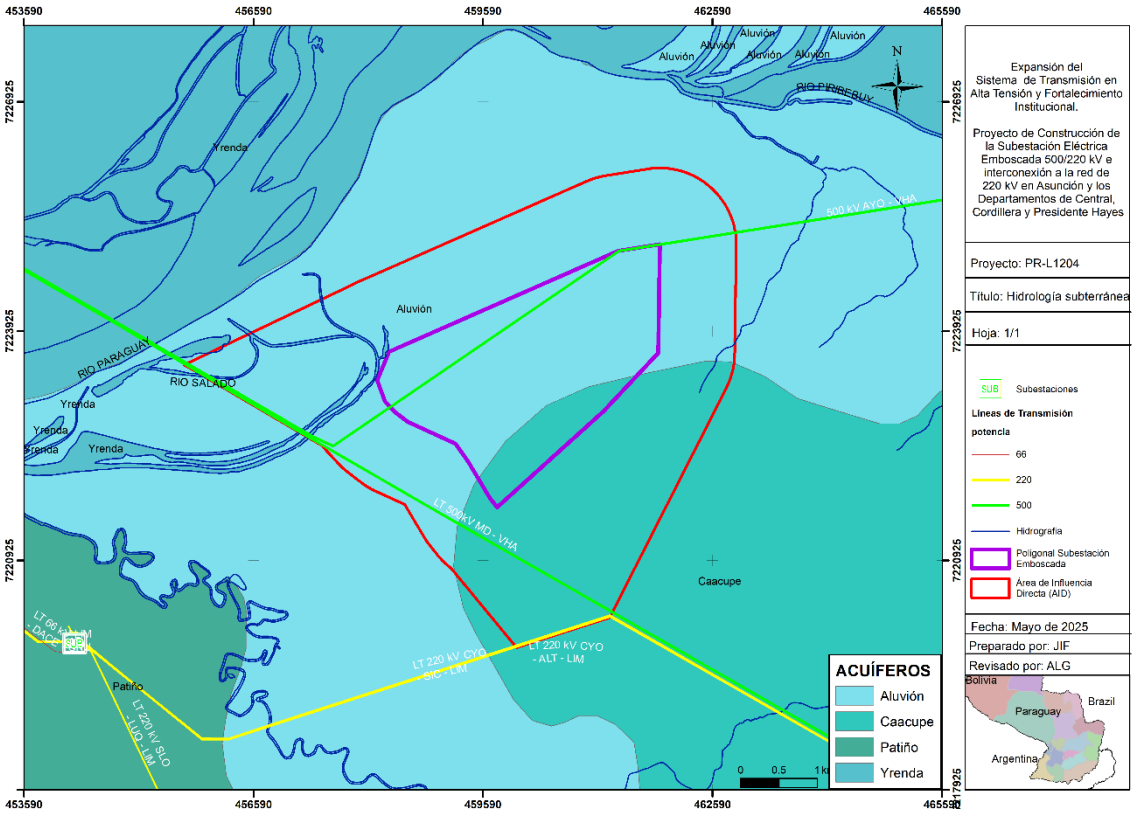


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del Inventario de humedales del Paraguay

Hidrología subterránea. El país cuenta con amplios acuíferos, siendo el más importante el Acuífero Guaraní, que constituye la mayor reserva subterránea de agua dulce del mundo (1200000 km²), extendiéndose en el subsuelo de Paraguay, Brasil, Argentina y Uruguay. Una parte de la poligonal se localiza sobre el Acuífero Caaupé. Este acuífero, es uno de los más desarrollados en el densamente poblado Departamento de Cordillera y Paraguarí. Tiene una extensión restringida de 1.395 Km^2 y está compuesto en su mayoría por areniscas de granulometría media a gruesa, con un conglomerado de base, según aspecto geológico del área.

El espesor máximo del acuífero, se estima en unos 300 m. De un número de 50 pozos se ha registrado una profundidad media de 89 m, el área de ocurrencia presenta características propias y puede darse el caso de presentarse en bloques aislados funcionando como acuíferos muy locales afectados, positiva o negativamente de acuerdo a las circunstancias, por eventos tectónicos, que ocurren en alineamientos estructurales (fracturas, fallas y diaclasas).

Mapa 17. Hidrología subterránea



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del Inventario de humedales del Paraguay

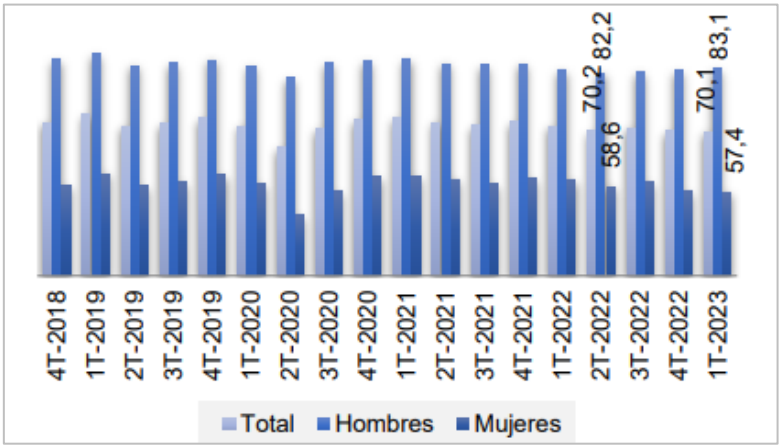
Diagnóstico-resumen (hidrología subterránea). Una parte de la poligonal se localiza en un área con presencia de importantes recursos hídricos subterráneo. El potencial del proyecto de generar impactos significativos negativos en este recurso se considera poco significativo, y por tanto no determinante a efecto de esta EAS.

4.3. Trabajo, condiciones y derechos laborales

4.3.1. Contexto general

Para comprender el contexto laboral en el que se inserta el proyecto, se revisaron informes oficiales del Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS) y otras fuentes relevantes. Según datos de la Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC), al primer trimestre de 2023 la fuerza laboral en Paraguay alcanzó aproximadamente 3,75 millones de personas, con una participación del 83,1% en hombres y 57,4% en mujeres, lo que representa una leve disminución en la participación femenina respecto al año anterior.

Figura 17. Tasa nacional de la fuerza laboral



Fuente: Ministerio de Hacienda, 2023.

En términos de ocupación, el 59,5% de los empleos fueron ocupados por hombres y el 40,5% por mujeres, reflejando una persistente brecha de género en el acceso al empleo formal. Esta situación es particularmente visible en sectores tradicionalmente masculinizados, como la construcción, donde la participación femenina sigue siendo marginal.

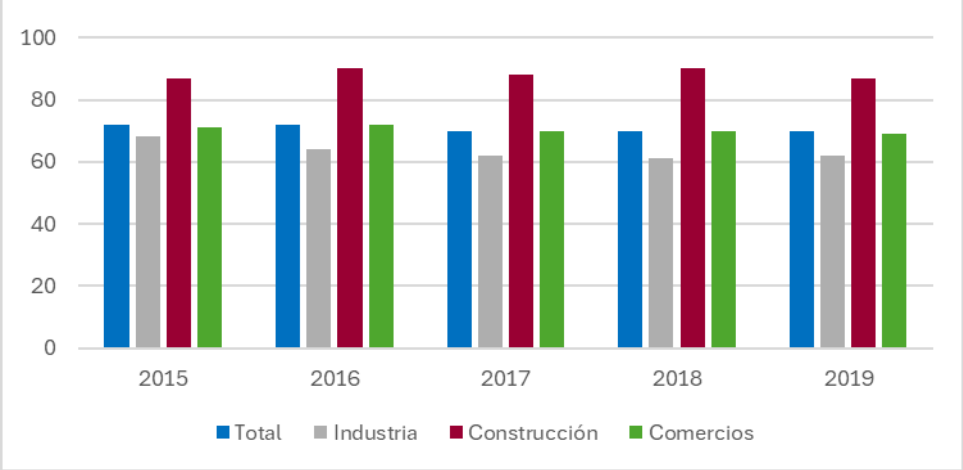
4.3.2. Sector de la construcción

El proyecto se enmarca dentro del sector de la construcción, uno de los principales motores del crecimiento económico en Paraguay. Según datos del Banco Central del Paraguay, este sector ha contribuido históricamente con entre el 6% y el 7% del Producto Interno Bruto (PIB), destacándose como un generador clave de empleo directo e indirecto. Su dinamismo no solo se refleja en la cantidad de empresas involucradas, sino también en la amplia cadena de valor que moviliza, incluyendo proveedores de materiales, transporte, servicios técnicos y mano de obra no calificada.

Desde 1967, el sector está representado institucionalmente por la Cámara Paraguaya de la Industria de la Construcción (CAPACO), que agrupa a empresas y profesionales del rubro. Esta entidad promueve buenas prácticas en materia de seguridad y salud ocupacional, así como la profesionalización del sector mediante capacitaciones y propuestas normativas.

El análisis de datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) entre 2015 y 2019 revela que la mayoría de los trabajadores del sector construcción en Paraguay son hombres adultos jóvenes sin educación terciaria, que acceden al empleo mediante acuerdos verbales y en condiciones de alta informalidad. Estos empleos suelen ser temporales, sin acceso a seguro médico, vacaciones ni cobertura de seguridad social, y con ingresos significativamente inferiores a los del empleo formal. En promedio, los trabajadores informales del sector construcción ganan hasta un 47% menos que sus pares formales y 19% menos que trabajadores informales de otros sectores. (PNUD, 2021)

Figura 18. Tasas de informalidad por ramas de actividad económica



Fuente: Tomado de (Trabajo, 2025)

La informalidad laboral es una característica estructural del sector. Según estimaciones recientes, el 88% de los trabajadores de la construcción no están afiliados a la seguridad social, lo que compromete su acceso a servicios de salud, jubilación y protección frente a riesgos laborales. Esta situación se ve agravada por la alta rotación de personal, la subcontratación generalizada y la falta de conocimiento sobre derechos laborales, lo que dificulta la formalización del empleo.

El Código Laboral paraguayo, en su artículo 25, establece que las empresas principales son solidariamente responsables de garantizar que sus subcontratistas afilien a sus trabajadores al sistema de seguridad social. Sin embargo, en la práctica, esta disposición no se aplica de forma efectiva debido a la ausencia de un reglamento específico que defina los mecanismos de control y sanción. (PNUD, 2021)

El sector de la construcción en Paraguay es un motor importante de la economía, empleando a miles de trabajadores. Las empresas de construcción suelen contratar tanto a trabajadores independientes como a empleados directos. Los maestros de obra, conocidos como punteros, son contratistas independientes que pueden contribuir voluntariamente al Instituto de Previsión Social (IPS), aunque no están obligados a hacerlo.

4.3.3. Sector energético

Según el informe de accidentalidad publicado por la ANDE correspondiente al año 2015, se registraron siete accidentes laborales en el sector eléctrico, principalmente relacionados con quemaduras. Además, se reportaron ocho fallecimientos entre los meses de noviembre y diciembre del mismo año. Estos datos reflejan una situación crítica en términos de frecuencia y severidad de los accidentes, particularmente en el subsector eléctrico.

El informe atribuye esta problemática a una baja inversión en protocolos de seguridad y a una limitada capacidad de inspección laboral en las empresas del sector energético. De acuerdo con datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el número de inspectores laborales en Paraguay se redujo de 30 en 2015 a 19 en 2024, concentrándose principalmente en los departamentos de Asunción, Alto Paraná, Cordillera, Paraguarí y Ñeembucú, mientras que 12 departamentos carecen completamente de presencia de inspectores en seguridad industrial.

La inspección laboral es una herramienta clave para la identificación de riesgos, la implementación de acciones preventivas y correctivas, y la mejora continua de los procesos. Su ausencia contribuye al aumento de la frecuencia y severidad de los accidentes, afectando directamente la seguridad de los trabajadores del sector eléctrico. (Fuente: ANDE, 2025)

Por otro lado, los datos de empleo en el sector eléctrico reportados por la ANDE para el primer trimestre de 2025 indican que, de un total de 4.284 trabajadores, solo el 21% son mujeres, y estas se concentran principalmente en cargos ejecutivos, lo que evidencia una baja participación femenina en roles operativos y técnicos dentro del sector.

4.3.4. Otros temas relevantes a efectos de aplicación de la NDAS 2

No se ha encontrado información cuantitativa y estadísticas que permitan levantar una línea base de otros temas relevantes a efectos de la aplicación de la NDAS 2, ni a nivel de área de influencia de proyecto ni a nivel nacional. Sin embargo, el análisis de la hemeroteca y otras fuentes generalistas, han permitido trazar el siguiente perfil cualitativo de los citados temas en Paraguay:

Derechos y Condiciones Laborales	La normativa del país reconoce derechos fundamentales como la libertad de asociación, la negociación colectiva y la no discriminación. La ley establece condiciones mínimas de empleo: jornada laboral, salario mínimo, licencias y prestaciones sociales. En el sector informal, que representa una parte significativa del empleo, estos derechos no siempre se garantizan plenamente.
Negociación Colectiva	La negociación colectiva es una práctica reconocida, pero no generalizada. Se estima que menos del 10% de la población trabajadora está afiliada a un sindicato. Los convenios colectivos son más comunes en empresas grandes o con inversión extranjera.
Trabajo Infantil	Paraguay prohíbe el trabajo infantil por debajo de los 14 años, y regula el trabajo adolescente (14-17 años) bajo condiciones específicas. Sin embargo, persisten casos de trabajo infantil en sectores como la venta ambulante, el reciclaje y el trabajo doméstico, especialmente en zonas urbanas vulnerables.

Trabajo Forzado	El trabajo forzado está prohibido por la Constitución y el Código Penal. Aunque no es común en Asunción, se han reportado casos aislados en sectores como el trabajo doméstico y la mendicidad forzada, especialmente entre poblaciones migrantes o en situación de vulnerabilidad. La población migrante representa aproximadamente el 3% de la población total del país. Se concentra en las ciudades y las nacionalidades más vulnerables corresponden a migrantes de Venezuela y de Haití, minoritarios pero en aumento sostenido.
Enfermedades profesionales en el sector eléctrico	El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) y el Instituto de Previsión Social (IPS) son responsables del registro de enfermedades profesionales. Sin embargo, la subnotificación es alta, especialmente en sectores con baja sindicalización o alta informalidad. Aunque no se dispone de estadísticas nacionales, se puede asumir que la tipología de enfermedades profesionales en el sector eléctrico será común a las reportadas en el resto del mundo. Las principales enfermedades y lesiones profesionales en el sector eléctrico son: 1. Electrocución y Lesiones por Choque Eléctrico. Es la causa principal de muerte en trabajos eléctricos. Ocurre por contacto directo con líneas energizadas, equipos defectuosos o falta de protección a tierra. Puede provocar: paro cardíaco; quemaduras internas y externas; daño neurológico permanente; caídas secundarias por contracción muscular involuntaria. 2. Quemaduras Eléctricas. Por arcos eléctricos o contacto con conductores vivos. Pueden ser superficiales o profundas, afectando músculos y órganos. 3. Trastornos Musculoesqueléticos. Por trabajo repetitivo, manipulación de cargas, posturas forzadas o trabajo en altura. Frecuentes en tareas de instalación, mantenimiento y tendido de cables. 4. Pérdida Auditiva. Por exposición prolongada a ruido en subestaciones, generadores o herramientas eléctricas. 5. Estrés Térmico y Fatiga. En ambientes calurosos o con equipos que generan calor. 6. Síntomas Neurológicos por Exposición a Campos Electro Magnéticos (CEM). No existe un reconocimiento oficial pero algunos trabajadores reportan síntomas con sospecha profesional debido a esta causa: dolor de cabeza, mareos, trastornos del sueño, fatiga crónica

4.4. Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

En este capítulo se pone el foco en algunos de los aspectos más relevantes de la NDAS 3 del BID y la Norma 3 del BEI, y en particular en la calidad ambiental (que puede ser afectada por las actividades de construcción y operación).

Por otra parte, también se analiza el contexto de emisiones de gases de efecto invernadero.

4.4.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Mitigación del Cambio climático

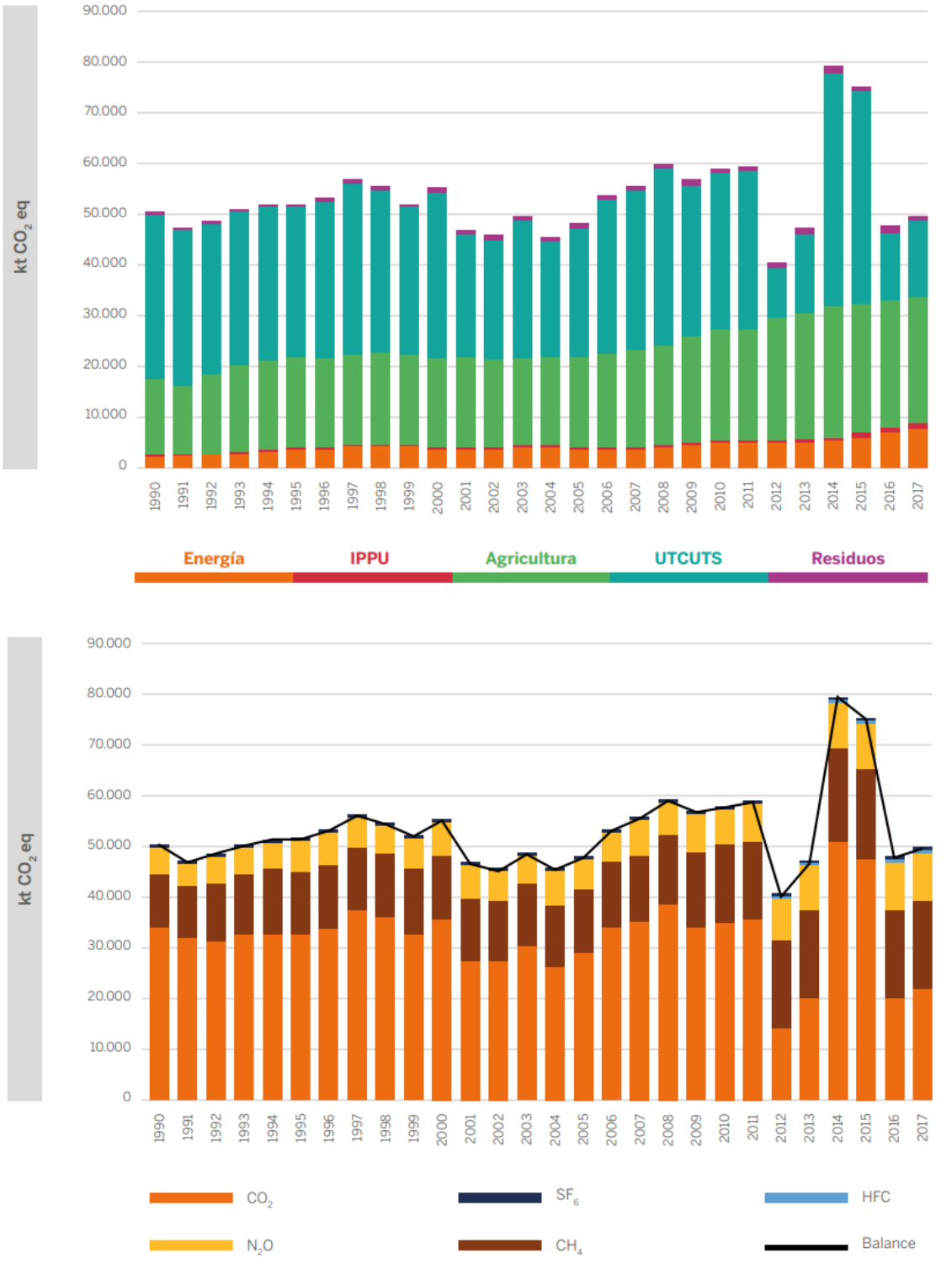
Contexto nacional. El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) contempla la estimación de los niveles de emisiones y absorciones de GEI desde 1990, atribuidas a actividades antropogénicas que se encuentran agrupadas en cinco sectores como se muestra en la Figura siguiente: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU por sus siglas en inglés); Agricultura y Ganadería; Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS); y Residuos.

Figura 19. Sectores en los que se reportan las métricas oficiales de GEIs en Paraguay

Fuente: MADES, 2021. INGEI 1990-2017

A destacar que estos sectores son reportados considerando el sector Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) como dos sectores por separado, los cuales son Agricultura y Ganadería y UTCUTS.

Figura 20. Inventario oficial de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay (INGEI)



Fuente: MADES, 2021. INGEI 1990-2017

En la serie 1990-2017 se observa que el CO2 es el gas con mayor participación, representando el 45,20% para el año 2017, seguido del metano (CH4) con 35,27% y el N2O con 18,50%, y en menor porcentaje los gases HFC y SF6. En menor proporción el gas SF6 presenta un aumento del 107,53% desde el año 1990 y del 66,03% desde el 2015. Este es un gas relevante a efectos de su uso en el sector eléctrico.

En cuanto a la contribución sectorial, se observa que los sectores predominantes con diferencia son los ligados al uso de la tierra. La evolución del sector UTCUTS refleja la importancia de las emisiones históricas atribuibles a la deforestación del bosque primario, mientras que las emisiones del sector agrario al alza ponen de manifiesto las consecuencias de la extensión de la frontera agropecuaria.

El sector Energía representa el 16,28 % del total de emisiones de GEI en el año 2017. Presenta un comportamiento creciente en las últimas décadas, representando un aumento del 225,85 % con respecto al año 1990 y del 31,56 % con respecto al año 2015, siendo la principal causa de este incremento el aumento en el consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo en el transporte terrestre.

El sector IPPU abarca el 1,82 % de las emisiones de GEI totales en 2017. El mismo tiene un comportamiento creciente de las emisiones de GEI, resaltando picos de emisiones en 1995, 2006 y 2016 y descensos notorios en 2001, 2002 y 2011, los cuales se pueden explicar por la relación directa con la producción de cemento, que es una de las principales subcategorías contribuyente de GEI en este sector. El aumento en los últimos años, del 2015 al 2017, se debió principalmente al incremento de las emisiones de HFC correspondiente a la subcategoría de refrigeración y aire acondicionado. Para este sector, con respecto a 1990, el aumento es del 254,75 % y 9,46 % con respecto al año 2015.

Contexto del ámbito de proyecto. No se dispone de datos específicos a nivel distrital, si bien, por la distribución de usos cabe prever que las emisiones de energía (debidas a transporte) y ganadería serán predominantes.

4.4.2. Calidad del aire

Contexto nacional. Paraguay ha comenzado a fortalecer su monitoreo de la calidad del aire en los últimos años, especialmente en el área urbana de Asunción. Aunque el país no presenta niveles críticos de contaminación como otras regiones del mundo, existen fuentes locales que afectan la calidad del aire, principalmente el tráfico vehicular, la quema de residuos y la actividad industrial.

Los niveles de PM2.5 en Asunción suelen oscilar entre 20 y 40 µg/m³, superando ocasionalmente los valores guía de la OMS (5 µg/m³ anuales), especialmente en épocas secas o de incendios rurales.

Las principales fuentes de contaminación atmosférica son:

- Tráfico vehicular: Principal fuente en zonas urbanas, con una flota creciente y envejecida.
- Quema de biomasa: Común en áreas rurales y periurbanas, especialmente durante la temporada seca.
- Industrias: Aunque limitadas en número, algunas generan emisiones sin control adecuado.

Contexto de ámbito de proyecto. Actualmente no se cuenta con una estación de calidad del aire en el departamento de Cordillera. La única estación de monitoreo de calidad de aire de referencia del Paraguay, se localiza en el Parque Guasu Metropolitano, en Asunción.

Esto significa que no se dispone de datos en tiempo real ni históricos específicos para Emboscada, lo que representa una brecha importante en el monitoreo ambiental del país. Sin embargo, se puede inferir que la calidad del aire en Emboscada podría ser relativamente buena, dado su entorno menos urbanizado, aunque puede verse afectada por:

- Quema de residuos o biomasa, especialmente en temporada seca.
- Tráfico vehicular, si hay rutas de alto tránsito cercanas.
- Vientos que transportan contaminantes desde áreas urbanas o industriales cercanas.

4.4.3. Calidad del agua

Paraguay, a pesar de ser un país sin litoral, posee vastos recursos hídricos, incluyendo los ríos Paraná y Paraguay, y las aguas subterráneas, incluyendo el Acuífero Guaraní e Yrendá. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos en la gestión y calidad del agua.

En 2023, Paraguay lanzó su primer Sistema de Información del Agua (SIA), una plataforma digital que centraliza datos sobre calidad del agua, acceso y saneamiento. Este sistema, desarrollado con apoyo internacional, busca mejorar la toma de decisiones y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6) relacionados con agua limpia y saneamiento.

Los datos iniciales del SIA revelan que:

- Cobertura de agua potable: 99% en zonas urbanas y 68% en rurales (definición amplia).
- Conexiones domiciliarias: Solo el 58% de la población tiene acceso directo en sus hogares.
- Saneamiento: 80% de cobertura general, pero solo 9% cuenta con sistemas de alcantarillado.

La calidad del agua varía según la región. En áreas rurales, donde operan más de 1.600 Juntas de Saneamiento, se reportan problemas de contaminación por aguas residuales, agroquímicos y falta de tratamiento adecuado. En zonas urbanas, la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP) enfrenta desafíos en infraestructura y mantenimiento.

Calidad del agua superficial y subterránea. Los principales cuerpos de agua, como los ríos Paraguay y Paraná, presentan contaminación por descargas urbanas e industriales, especialmente en zonas densamente pobladas. La eutrofización y la presencia de coliformes fecales son comunes en áreas cercanas a Asunción y otras ciudades ribereñas.

En cuanto al agua subterránea, el Acuífero Guaraní, uno de los más grandes del mundo, mantiene buena calidad en general, pero enfrenta riesgos por sobreexplotación y contaminación puntual por agroquímicos en zonas agrícolas.

El marco institucional está liderado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), con regulación a cargo del Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN). No obstante, persisten debilidades en la coordinación interinstitucional y en la implementación de políticas efectivas.

En resumen, aunque Paraguay ha avanzado en cobertura, la calidad del agua sigue siendo desigual y requiere mejoras en monitoreo, tratamiento y gobernanza para garantizar el acceso universal y sostenible.

4.4.4. Calidad del suelo. Pasivos ambientales. Gestión de suelos contaminados

Contexto nacional. Paraguay no cuenta con una ley específica sobre suelos contaminados, aunque existen disposiciones ambientales en leyes generales como la Ley N.º 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental o la Ley N.º 1614/2000 de Medio Ambiente. Estas leyes permiten identificar pasivos ambientales, pero no establecen procedimientos claros de remediación ni responsabilidades específicas para suelos contaminados.

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) es la autoridad competente, pero enfrenta limitaciones en cuanto al personal técnico especializado, equipamiento para monitoreo de suelos y coordinación interinstitucional.

En Paraguay existen algunas empresas privadas que ofrecen servicios de remediación ambiental, pero la mayoría se enfocan en tratamiento de aguas, residuos sólidos y líquidos industriales. La remediación de suelos contaminados es aún incipiente y todavía no existe suficiente expertise local.

En definitiva, en materia de gestión de suelos contaminados el país enfrenta vulnerabilidades entre las que destaca la falta de un inventario nacional de sitios contaminados; la ausencia de protocolos técnicos nacionales; una débil fiscalización ambiental y todavía escasa conciencia pública sobre el tema.

Contexto proyecto. La ANDE cuenta con un Programa de Gestión de Pasivos Ambientales, definido como el mecanismo para la identificación, administración y gestión para la eliminación de los pasivos ambientales generados por la Institución. La Mitigación de Pasivos Ambientales está contemplado en el Contrato de Préstamo 1835/OC-PR suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y tiene por objetivo reducir los pasivos ambientales de la ANDE (aceites dieléctricos y residuos propios de la industria eléctrica) a fin de posibilitar el cumplimiento de los compromisos asumidos por el país dentro del Convenio de Estocolmo.

En el año 2019, la ANDE realizó la primera exportación de 101 toneladas de residuos con Bifenilos Policlorados (PCB) para su eliminación, los residuos tuvieron como destino final un centro especializado en eliminación de (PCB) ubicado en Francia y fueron trasladados vía marítima en contenedores especiales.

Los trabajos fueron llevados a cabo dentro del contrato correspondiente a la Licitación Pública Internacional ANDE-BID N° 1310/2017 “Servicio de eliminación de residuos contaminados con PCB”, adjudicada al Consorcio TREDI (empresa francesa) – COMPASA (firma paraguaya)”, por un monto total de USD 774.424. Los residuos incluían restos de reactores, transformadores en desuso, aceites dieléctricos, líquidos, capacitores y otros, contaminados con PCB.

Por otro lado, dentro del Programa se establecen otras medidas como adecuaciones de seguridad en los depósitos al aire libre de transformadores averiados, Construcción de obras para almacenamiento de equipos de distribución y aceites en desuso (conjunto de depósitos), entre otras que no evidencian estado de cumplimiento en el documento de Avance de Implementación del Sistema Integral de Gestión Ambiental y Social del 2019, al que se tuvo acceso.

4.5. Salud y seguridad de la comunidad

4.5.1. Contexto socio-económico de las comunidades aledañas

El departamento Central cuenta con la menor extensión territorial del país pero posee la mayor población; concentra el mayor desarrollo de industrias, servicios y economías de aglomeración urbana debido a su posición estratégica respecto a la capital del país; además, es el segundo departamento por número de proyectos de maquila de exportación. En cuanto a la agricultura, ocupa el primer lugar en producción de verdes, frutilla y el segundo lugar en producción de locote y tomate, además del cultivo de verduras, hortalizas, caña de azúcar para industria y forraje, poroto, frutas, mandioca y arroz.

El departamento de Cordillera se encuentra entre los departamentos de menor superficie a nivel nacional, se caracteriza por su exuberancia en recursos naturales y la explotación del turismo de naturaleza, aprovechando la existencia de serranías que forman arroyos y saltos de agua. Se destaca además la producción agrícola a pequeña escala que, vinculada a los centros de consumo aledaños y a la agroindustria, sostienen la economía del departamento. El distrito de Valenzuela es la capital de la piña mientras que Piribebuy alberga a la más importante industria de caña del país.

4.5.2. Aspectos de salud pública

De acuerdo con el Informe “La Deuda de la Salud” de Amnistía Internacional (AI), el sistema de salud pública en Paraguay tiene brechas en inversión y atención, y está determinado por el estatus laboral y la capacidad adquisitiva de los hogares. Así mismo informa que el Gobierno central paraguayo gasta alrededor del 4% del PIB, por debajo del mínimo recomendado por la Organización Panamericana de la Salud (6%) para poder asegurar la cobertura universal. (Internacional, 2024). El sistema de salud requiere de medidas que atiendan el problema desde el punto de vista de políticas de salud en diferentes niveles, acciones para reducir la desigualdad en el acceso y aumentar los recursos públicos a través de la creación y ejecución de políticas públicas.

La salud pública en Paraguay presenta desafíos importantes como la falta de inversión en infraestructura y equipamiento médico, lo que afecta la calidad de la atención. El país enfrenta problemas de prevalencia de enfermedades como sobrepeso, obesidad, diabetes e hipertensión arterial. Aunque se han implementado programas y estrategias para mejorar la salud pública, como la creación de más Unidades de Salud de la Familia (USF) y la incorporación de nuevos profesionales médicos, las medidas siguen siendo insuficientes.

4.5.2.1. Acceso a servicios de salud

En la actualidad, el **municipio de Limpio** es el primer distrito de Central acreditado como Municipio Saludable, reconocimiento recibido en el 2022, y permanece firme siguiendo los criterios de promoción de la salud, trabajando por la comunidad con el abordaje de los determinantes sociales, además, del involucramiento de diversos sectores de la sociedad. Quiere decir esto, que Limpio viene avanzando en la mejora de su salud pública, con la implementación de un modelo de atención centrado en la USF y la promoción de la salud en la comunidad.

Con todo y el compromiso de su administración de sacar avante sus proyectos en materia de salud, aún se requiere fortalecer la red de atención primaria y garantizar que los pacientes accedan a los servicios adecuados en cada nivel del sistema para descongestionar el hospital y optimizar la atención, puesto que viene presentando sobrecarga con casos o situaciones que podrían resolver en USF.

La estrategia “Municipio Saludable” del Ministerio de Salud reúne actores locales para trabajar en mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y reducir las brechas de inequidad existentes en el municipio, propiciando la participación ciudadana, la innovación en las políticas locales de salud, las alianzas estratégicas, entre otras.

El **distrito de Emboscada**, por su parte, presenta problemas como la falta de acceso a servicios de salud y la prevalencia de enfermedades no transmisibles, pero se están llevando a cabo jornadas médicas y se prioriza la atención primaria para mejorar la situación, especialmente a través de la atención primaria y la promoción de la salud, como las jornadas médicas gratuitas.

Dentro de los desafíos mayores que enfrenta la salud en este distrito, se encuentran:

- ✓ Falta de inversión en infraestructura y equipamiento médico.
- ✓ Bajo acceso a servicios de salud, especialmente para la población más vulnerable.
- ✓ Prevalencia de enfermedades no transmisibles como diabetes e hipertensión.

4.5.2.2. Acceso a servicios de acueducto y saneamiento

El servicio de provisión de agua y alcantarillado en el Paraguay es prestado a través de diversos actores, incluyendo el gobierno nacional, departamental y municipal, así como otros actores del sector como la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay -ESSAP, las juntas de saneamiento, las empresas privadas proveedoras de agua, entre otros. Los proveedores de agua y saneamiento son inspeccionados anualmente por ERSSAN, Ente Regulador de Servicios Sanitarios.

Los resultados del informe de AI indican que la cobertura de agua potable y saneamiento en áreas urbanas sigue siendo la misma, mientras que en el área rural ha mejorado, e indican que la mayoría de los hogares rurales tienen acceso a saneamiento y agua mejorada; la cobertura de agua potable por redes en Paraguay alcanza el 79% de la población.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la falta de acceso adecuado a los servicios de agua, saneamiento e higiene tiene un efecto importante en la prevalencia de malnutrición, enfermedades infecciosas, diarrea, y mortalidad en niños y niñas menores de cinco años.

A partir de la EPHC del 2022, Amnistía Internacional informa que según sus cálculos la población sin seguro de salud tiene menor acceso a provisión de agua, encontrando que […] “el 15.2% de las personas no tenía provisión de agua potable las 24 horas del día en sus hogares, y casi un tercio de ellas (34.7%) no contaba con acceso a un desagüe adecuado”. En este estudio, concluye que la población sin seguro de salud no solo tiene menores niveles de atención en comparación con el IPS, sino que tiene menor acceso a infraestructura básica de determinantes clave para el derecho a la salud.

El Censo Nacional de Población y Vivienda 2022 proporciona información relevante que permite dimensionar el estado actual del acceso que tienen los habitantes a los servicios básicos. Según estos datos y en relación con los datos departamentales, ni la ciudad de Limpio ni la localidad de Emboscada superan el 69% de cobertura de agua corriente en viviendas ocupadas.

La ciudad de Limpio cuenta con un sistema de agua potable gestionado por la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. ESSAP, quien se encarga de la prestación del servicio de agua potable.

La localidad de Emboscada por su parte, ha experimentado mejoras significativas en los últimos años, especialmente por las intervenciones de la ESSAP, quien ha implementado proyectos para la extensión de tuberías y habilitación de una planta potabilizadora, lo que ha permitido a la ciudad contar con agua potable de calidad y de manera más constante; sin embargo siguen existiendo desafíos en cuanto a infraestructura de alcantarillado, ya que se necesitan mejoras adicionales para garantizar una gestión eficiente de las aguas residuales.

Salvo la energía eléctrica, estos datos reflejan una brecha estructural en el acceso a servicios básicos esenciales, lo cual representa un riesgo significativo para la salud comunitaria, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad ambiental y social. La tabla a continuación presenta información sobre la ocupación de vivienda, cobertura de agua y saneamiento por desagüe por departamento y distritos según área de estudio:

Tabla 9. Cobertura de servicios básicos área de influencia

Departamento/ ciudad	Viviendas ocupadas	Agua	Desagüe	Energía eléctrica	Recolección de basura
Central	505.449	464.375	484.790	503.916	371.495
Limpio	37.502	35.328	35.460	37.357	23.177
Cordillera	78.486	72.468	70.326	77.650	26.712
Emboscada	5.237	4.707	4.932	5.205	1.500

4.5.2.3. Tasa de mortalidad atribuible al agua insalubre

El departamento de Cordillera ocupa el quinto puesto en la Tasa de mortalidad atribuible al agua insalubre, con una Tasa por 100.000 habitantes superior a 7, sobre pasando al departamento que muestra una Tasa de 5,3.

Tabla 10. Tasa de mortalidad atribuible al agua insalubre

Desagregaciones	Año						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total país	5,5	5,9	4,8	5,2	5,4	4,6	4,0
Por Sexo							
Hombre	5,2	5,8	4,4	5,6	5,4	4,1	4,3
Mujer	5,9	6,0	5,2	4,8	5,4	5,1	3,7
Por Área de Residencia							
Urbano	6,8	8,0	5,8	6,3	6,8	5,9	4,7
Rural	3,6	2,8	3,2	3,4	3,2	2,5	2,9
Por Regiones							
Oriental	5,3	5,8	4,7	5,0	5,1	4,5	3,7
Occidental	14,5	10,1	9,4	13,2	14,3	8,5	12,9
Por Regiones Sanitarias de Residencia							
Central	5,3	6,1	4,7	4,3	5,1	3,5	4,1
Cordillera	7,6	5,8	9,7	7,3	4,9	5,5	3,2

Fuente: Atlas de Estadísticas Ambientales de Paraguay, 2021.

La tasa de mortalidad atribuida al agua insegura, el saneamiento inseguro y la falta de higiene (exposición a los servicios inseguros de Agua, Saneamiento e Higiene para Todos (WASH)), tal como se define como el número de muertes por agua insegura, saneamiento inseguro y falta de higiene (exposición a servicios WASH inseguros) en un año, dividido por la población, y multiplicado por 100.000 habitantes.

4.5.2.4. Enfermedades infecciosas

La presencia de enfermedades infecciosas, en particular aquellas transmitidas por vectores zoonóticos, representa un estresor biológico relevante en el contexto del análisis ambiental y social del municipio de Emboscada. Estas enfermedades pueden afectar tanto la salud humana como la resiliencia de los ecosistemas locales, especialmente en zonas rurales o con infraestructura sanitaria limitada.

En Paraguay, se reportan anualmente alrededor de 20 casos de hantavirus, concentrados principalmente en la región del Chaco. Sin embargo, en el área oriental del país, incluyendo Cordillera, las arbovirosis (como dengue, chikungunya y zika) y las Enfermedades Infecciosas Desatendidas (EID) como leishmaniasis, mal de Chagas, lepra y cisticercosis son de mayor preocupación epidemiológica.

Situación del Dengue en Cordillera (2025)

Según el Boletín Epidemiológico de la Dirección General de Vigilancia de la Salud, durante el periodo 2024/2025 se han registrado 1.013 notificaciones de dengue en el departamento de Cordillera, con 30 casos confirmados y una incidencia de 360 casos por cada 100.000 habitantes[2]. Esta cifra representa un incremento significativo respecto a años anteriores y sitúa a Cordillera entre los departamentos con mayor proliferación del virus.

Además, se ha confirmado la reaparición del serotipo DENV-3, ausente en el país por casi una década. Este serotipo representa actualmente el 7% de los casos a nivel nacional, lo que implica un riesgo adicional debido a la menor inmunidad poblacional frente a este tipo viral[3].

Zoonosis Prioritarias en Paraguay

En el marco del enfoque de Una Sola Salud, Paraguay ha priorizado enfermedades zoonóticas como la rabia, brucelosis y los accidentes por animales ponzoñosos, que también pueden tener incidencia en zonas rurales como Emboscada. La vigilancia y control de estas enfermedades requiere coordinación intersectorial y fortalecimiento de capacidades locales.

Registro Nacional de Mordeduras de Serpientes en Paraguay

El ofidismo, caracterizado por la mordedura de serpiente, fue incluido por la OMS dentro de la lista de las enfermedades tropicales desatendidas en el año 2017.

Cada año en el mundo, aproximadamente 5 millones de personas son mordidas por serpientes y más de 130.000 mueren por complicaciones vinculadas al ofidismo, denominado así al accidente provocado por el veneno inoculado por la mordedura de una serpiente venenosa. Una de las causas más frecuentes de muerte en el mundo.

En 2022, se notificaron 232 casos de mordeduras de serpientes en todo el país. La mayoría de los casos estuvieron relacionados con serpientes del género Bothrops (jarara), seguido por Crotalus (cascabel) y Micrurus (coral verdadera). El grupo etario más afectado fue el de 20 a 39 años, y el 70% de los casos correspondieron a hombres.

En Paraguay se describen 15 especies de serpientes de importancia médica:

- 7 especies del género Micrurus (Corales verdaderas /Mbói Chumbe).

[2] Sala de Situación Arbovirosis Dengue, Chikungunya y Zika Año 2025 << Presentación de PowerPoint>>
[3] Se confirman dos casos positivos de DENV-3 en el país << https://www.mspbs.gov.py/portal/32459/se-confirman-dos-casos-positivos-de-denv-3-en-el-pais.html >>

- 7 especies del género Bothrops (Jarara / Kyryry'o).
- 1 especie del género Crotalus (Cascabel /Mbói Chini).

Situación del área de influencia

Aunque Cordillera ni Central figuran entre los departamentos con mayor incidencia, se consideran zonas de riesgo moderado, especialmente en áreas rurales y cercanas a cuerpos de agua o vegetación densa, como ocurre en ambos departamentos.

En zonas donde hay presencia de hábitats naturales y actividad agrícola, es probable que existan casos subregistrados, especialmente si las personas afectadas no acuden a centros de salud.

De acuerdo con las áreas de distribución de la IUCN, al menos las siguientes especies podrían encontrarse en el proyecto. Si bien, tanto la comunidad como los trabajadores deberían conocer este riesgo y la forma de gestionarlo:

- Bothrops alternatus (Yarará / Jarara): Hemotóxica, causa necrosis y hemorragias. Es común en zonas rurales y húmedas.
- Crotalus durissus terrificus (Mbói chini / Cascabel): Neurotóxica, puede causar parálisis respiratoria. Menos frecuente, pero presente en zonas abiertas.

4.5.2.5. Infraestructura Sanitaria Local

El Centro de Salud de Emboscada enfrenta serias limitaciones estructurales y de insumos, lo que compromete la capacidad de respuesta ante brotes infecciosos. Se reportan deficiencias en medicamentos esenciales, recursos humanos y equipamiento básico, lo que agrava la vulnerabilidad de la población local frente a enfermedades transmisibles.

4.5.3. Pasivos sociales

En Paraguay existen vacíos significativos en materia de salud pública, lo que pone en desafíos constantes a las administraciones departamentales, así como las distritales o municipales; dichos vacíos se traducen en pasivos sociales o "deudas pendientes" en el sistema nacional en general, y del cual se identifican los siguientes:

- ✓ Altos niveles de pobreza y desigualdad, con una considerable concentración de recursos productivos en manos de pocos.
- ✓ Falta de acceso a servicios básicos como salud y educación, especialmente para las poblaciones pobres y vulnerables, es un desafío significativo.
- ✓ Bajos niveles de empleo formal y los salarios reales, así como la precariedad laboral.
- ✓ Falta de infraestructura y recursos en hospitales y clínicas, lo que se traduce en grandes desafíos en el acceso a la atención médica (prevención y control de enfermedades, incluyendo la tuberculosis y otras enfermedades infecciosas).
- ✓ Altamente vulnerable a desastres naturales como inundaciones y sequías, y requiere recursos para la respuesta a emergencias.

Partiendo de los pasivos sociales señalados, se presentan los desafíos que enfrentan los municipios como reflejo y efecto de estos vacíos nacionales:

Tabla 11. Pasivos sociales en Área de influencia

Ciudad de Limpio	Emboscada
Pobreza	
La pobreza es un problema que afecta a Limpio, pero existen iniciativas y programas gubernamentales para abordarla, con resultados positivos en términos de reducción de la pobreza, y la pobreza extrema en Paraguay en general.	Falta de oportunidades económicas y el acceso limitado a recursos genera situaciones de pobreza y vulnerabilidad para algunos grupos de la población.
Acceso limitado a servicios básicos	
La falta de acceso a servicios básicos tiene un impacto significativo en la calidad de vida de la población, perpetuando la desigualdad social y afectando la salud pública. Deficiente gestión de residuos, con problemas de recolección y disposición final, además de prácticas inadecuadas, como arrojar basura en la vía pública.	Falta de acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento, salud y educación, puede afectar negativamente la calidad de vida de las personas y generar desigualdades.
Falta de infraestructura	
Se identifica falta de inversión y mantenimiento en rutas departamentales. Falta de estacionamientos adecuados y la congestión vehicular son problemas recurrentes en el centro de la ciudad. Se requiere mejoramiento de la infraestructura para el transporte público y la promoción de alternativas de movilidad sostenible.	Falta de infraestructura adecuada, como calles, alumbrado público, y espacios públicos, puede afectar negativamente el desarrollo de la comunidad.

Esta información refleja una acumulación de barreras que impiden a las personas o grupos participar plenamente en la sociedad; la pobreza, el acceso limitado a servicios básicos, la discriminación y la falta de oportunidades conlleva per se a situaciones o estados de exclusión social para ciertas poblaciones.

Emboscada al igual que Limpio, enfrentan desafíos en salud pública relacionados con la cobertura de atención, la infraestructura y el acceso a servicios, así como con la alta prevalencia de enfermedades crónicas. En Emboscada particularmente, la salud mental también requiere atención específica, especialmente en la población rural.

En general, los pasivos sociales representan un desafío para el desarrollo de la comunidad y requieren de la implementación de políticas públicas y acciones conjuntas para abordar las desigualdades y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Amnistía Internacional insta al estado paraguayo a orientar su política sanitaria alrededor de cinco (5) ejes de acción:

- ✓ Fortalecimiento de la atención primaria y la red hospitalaria de todos los niveles

- ✓ Garantizar medicamentos, insumos y transporte gratuito en los servicios de salud
- ✓ Reducción de la discriminación y promoción de la equidad en el sistema de salud
- ✓ Financiamiento del sistema público de salud a través de reformas fiscales justas, en lugar de incrementar la deuda pública
- ✓ Mejoramiento de la eficiencia en el gasto de los recursos públicos actuales.

4.5.4. Aspectos relativos a adaptación al cambio climático

Contexto nacional. El estudio del "Estado del Clima en Paraguay 2019" (Grassi, 2020), provee evidencia de que el cambio climático se está acelerando en el país, y este hecho, más allá de representar solo un problema ambiental, constituye una amenaza para el desarrollo sostenible del país.

El incremento de la temperatura en el Paraguay puede observarse en distintas escalas de tiempo, no solo en los valores de las temperaturas medias anuales, como es el caso del último quinquenio 2015-2019; la última década 2010-2019 y los últimos 30 años de 1990-2019, que fueron los más calientes respecto a sus antecesores desde 1960.

La precipitación media anual incrementó 200 mm en los últimos 70 años, esto representa una tendencia de aproximadamente 3 mm/año. Las crecidas del río Paraguay en Asunción fueron más frecuentes en los últimos 40 años (1980-2019) desde 1904, en los que se tienen registros. Algunas ciudades vienen experimentando inundaciones en periodos de 10 o 12 años, no obstante, en los últimos años se dan con mayor frecuencia. Las lluvias y consecuentes inundaciones afectan especialmente en la Región Oriental ocurren entre los meses de octubre a mayo.

Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2017), las inundaciones afectan ciudades ribereñas como Concepción, Asunción, Alberdi, Pilar y Encarnación.

La cantidad de olas de calor se triplicaron en el país en los últimos 40 años (1980-2019), las sequías severas fueron más frecuentes en este siglo, que en el pasado. El año 2019, fue el más caliente en la historia del país, con una temperatura media anual de 24,3 °C y +1,5 °C por encima del promedio de la temperatura normal climatológica estándar de 1961-1990, así también, la primavera en este año fue la más caliente (26 °C) en cincuenta años. Adicionalmente, en el mismo año han sucedido eventos extremos como sequías agrícolas, inundaciones, olas de calor extremas, sequías hidrológicas, incendios forestales y tormentas severas, eventos que han tenido un fuerte impacto en la economía (Grassi, 2020).

Contexto distrital y ámbito de proyecto. A esta escala se analiza en el capítulo siguiente de Análisis de Riesgo de Desastre, y en el Anexo 1.

4.5.5. Análisis de Riesgo de Desastres (ARD)

4.5.5.1. Introducción

Los impactos del riesgo de desastres y cambio climático constituyen una creciente preocupación dado que reducen la previsibilidad sobre futuras necesidades en materia de infraestructura y aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones y de los activos. En el marco de la planificación sostenible, los proyectos de desarrollo deberían considerar el riesgo y las oportunidades actuales y futuras en materia de resiliencia en las etapas de diseño, construcción y operación (BID Y BID Invest, 2018).

De acuerdo con la definición de riesgo de desastres y cambio climático, una Evaluación del Riesgo de Desastres (ERD) constituye un "enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente"

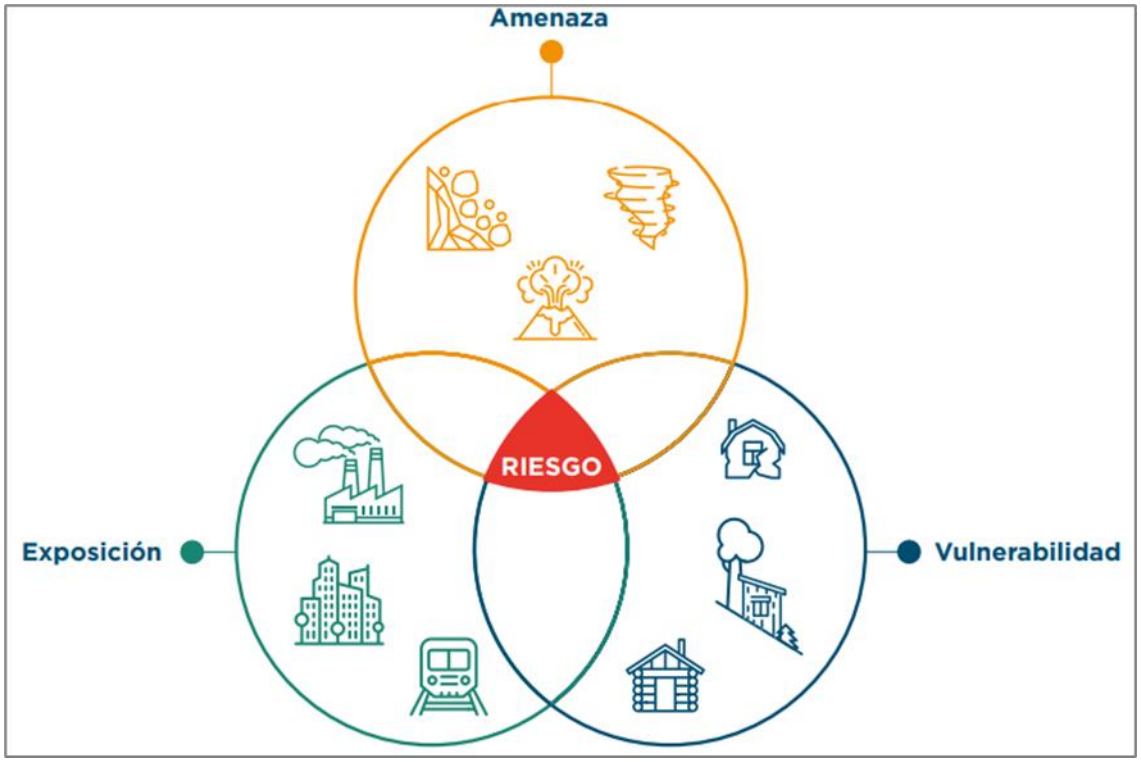
En este contexto, el presente documento desarrolla la narrativa de riesgo del proyecto "Expansión del Sistema de Transmisión en Alta Tensión y Fortalecimiento Institucional", en el marco de la Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático (MERDCC), en atención a los requerimientos del Marco de Política Ambiental y Social del BID. La evaluación se realiza sobre la base de amenazas naturales, vulnerabilidades, criticidad y posibles impactos incrementales asociados al proyecto.

Objeto. El objetivo del presente documento es analizar y evaluar el impacto potencial del cambio climático en la exacerbación del riesgo físico asociado a las diferentes opciones de diseño consideradas para la ubicación de las principales obras. Realizar una Evaluación Cualitativa de Riesgo de Desastres, tomando en cuenta los reportes existentes.

Cabe destacar que las evaluaciones de riesgo, por naturaleza, están orientadas hacia el hallazgo de soluciones. Su objetivo es hallar las medidas más apropiadas para reducir y/o mitigar riesgos y brindan un diagnóstico que permite identificar oportunidades en materia de resiliencia. En este sentido, se realiza un Plan de Gestión de Riesgo de Desastres, teniendo en cuenta la información existente e identificar las posibles exacerbaciones que el proyecto pueda presentar.

Definición de riesgo de desastre. Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, el riesgo de desastres se refiere a "la posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en activos en un sistema, una sociedad o una comunidad en un periodo de tiempo específico, determinados (...) en función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad". En otras palabras, el riesgo de desastres es la posibilidad que existe únicamente en la interacción de sus tres componentes y no se lo puede describir con base en uno sólo de estos factores.

Figura 21. Componentes del riesgo de desastre



Fuente: "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID" (BID, 2019).

El componente de amenaza en este contexto se refiere a fenómenos de origen natural que suponen una amenaza a la población o a la propiedad y que podrían por lo tanto causar daños, pérdidas económicas, lesiones y pérdida de vidas. Se consideran tanto las amenazas geofísicas (terremotos, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas y tsunamis), como las relacionadas con el clima, incluidos los incendios, los huracanes, las inundaciones pluviales, fluviales y costeras, las olas de calor y las sequías.

El componente de exposición se refiere a la coincidencia espacial y temporal de personas o activos (tanto físicos como ambientales) y las amenazas naturales. Por lo tanto, las comunidades, los activos, los servicios o las poblaciones situados dentro del área de influencia de las amenazas naturales se consideran expuestos a esas amenazas y a la posibilidad de sufrir daños.

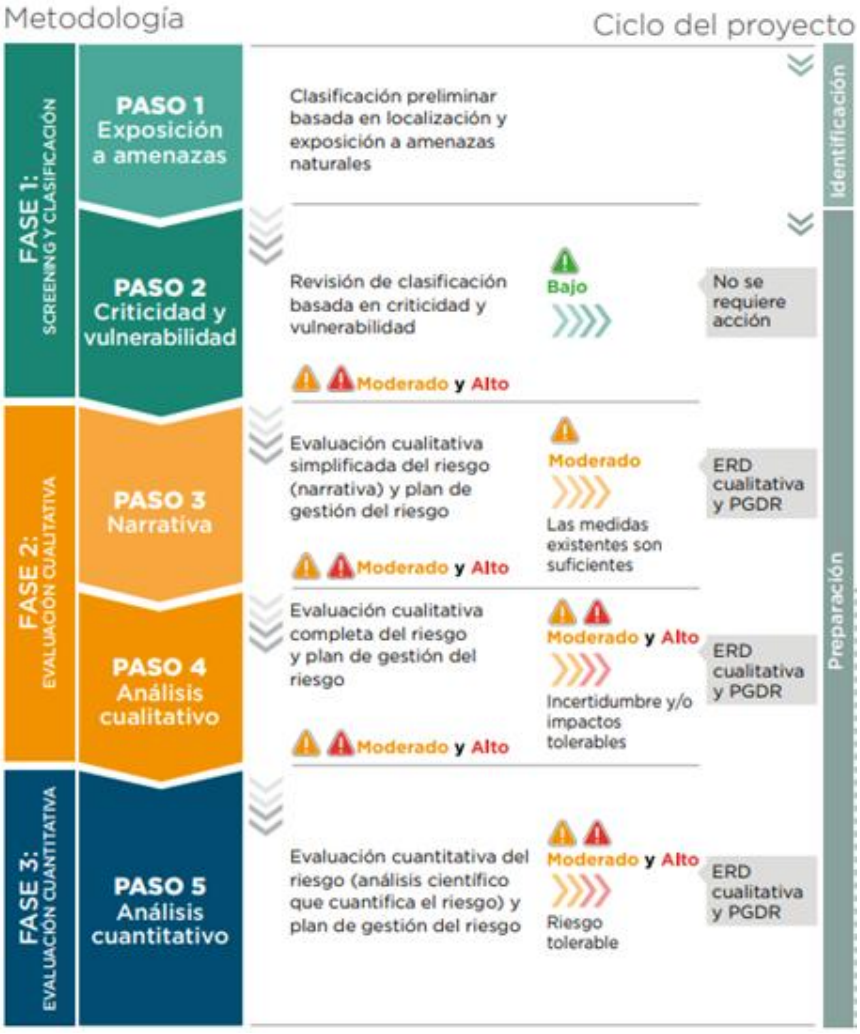
El componente de vulnerabilidad se refiere a cuán susceptible de ser perjudicada o dañada es una entidad. En el caso de activos, sistemas y personas, son sus características intrínsecas, internas, individuales y combinadas lo que, por naturaleza, los hace proclives (o, por el contrario, resistentes) a sufrir un daño. En este contexto, la vulnerabilidad se define en términos de la posibilidad de verse afectado por amenazas naturales.

Por último, cabe destacar que los desastres constituyen la materialización del riesgo (la consecuencia) y que la ausencia de desastres no implica una correspondiente ausencia de riesgo.

Metodología. En este capítulo se aborda el análisis de riesgos de desastre en el área de influencia del proyecto mediante aplicación de la "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático (MERDCC) para proyectos del BID" (BID, 2019).

La Metodología consiste en un proceso sistemático e iterativo por fases, representada de forma sintetizada en el diagrama inferior. Cada fase se adapta al nivel de información disponible sobre el proyecto y su área de influencia, agregando valor, resiliencia y sostenibilidad al concepto de proyecto. Se esquematiza en la siguiente figura.

Figura 22. Fases de la metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID



Fuente: "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID" (BID, 2019).

A continuación, se aplica la Metodología de evaluación de riesgo de desastre a este proyecto. En el marco de esta Evaluación Ambiental y Social solamente resulta evaluable el riesgo hasta el Paso 3: Evaluación cualitativa simplificada del riesgo (narrativa) y Plan preliminar de Gestión del Riesgo de Desastre (PpGRD).

4.5.5.2. Paso 1: Evaluación de la Exposición a amenazas y clasificación inicial del riesgo

i) Revisión de información secundaria disponible

A continuación, se enumera la información secundaria disponible analizada que ha aportado información de cribado de riesgo de desastres y cambio climático en el área de influencia del proyecto:

Tabla 12. Síntesis Estudios e Informes analizados

Tipo de Estudio / Informe	Nombre del Estudio	Año	Fuente / Autor	Contenido relacionado al Proyecto
Herramienta SIG	Herramienta ATLAS de screening del BID	2025	BID	Herramienta georreferenciada que el BID utiliza para realizar el screening inicial de amenazas naturales que afectan a las operaciones
Portal Web	Climate Change Knowledge Portal, del Banco Mundial	2025	Banco Mundial	Portal Web que proporciona datos detallados de variables climáticas históricas y proyectadas con cambio climático a escala país, cuenca y departamento
Mapa a Escala Nacional	Atlas de riesgos de desastres de la República del Paraguay	2018	Secretaría de Emergencia Nacional.	Identifica amenazas naturales (inundaciones, incendios, vientos, etc.) a nivel nacional, a escala de municipio y cuenca.
Cartografía temática	Cartografía temática del SIAM Sistema de Información Ambiental de Paraguay	Varios	MADES	Cartografía de áreas inundables a escala 1:10:000 aproximadamente
Informe Anual	Anuario Climatológico 2024	2024	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil Dirección de Meteorología e Hidrología	Esta publicación presenta el resumen estadístico anual de las variables meteorológicas más relevantes registradas en las estaciones meteorológicas del país.
Estudio ambiental preliminar	Evaluación Ambiental y Social – Etapa de Perfil del Proyecto	2023	ANDE	Estudio base que caracteriza el entorno físico y social del área de Emboscada. Identifica impactos potenciales y áreas de influencia preliminares.
Mapa Sísmico	Mapa Sísmico de Sudamérica	-	US Geological Service	Clasifica las zonas sísmicas de América del Sur
Otras fuentes	Diversos artículos y sitios web encontrados realizando búsquedas temáticas	Varios	Varios	En particular, por este medio se encontró información sobre incidencia de tornados

Los mapas de cribado de riesgos de desastre y demás información relevada a partir de estas fuentes, se presenta en el **Anexo 1**.

ii) Síntesis amenazas a las que el Proyecto está expuesta y calificación inicial del Riesgo

La información presentada en el **Anexo 1** ha permitido identificar y clasificar preliminarmente las siguientes amenazas en el área de influencia del proyecto. Las conclusiones se resumen en la Tabla siguiente:

Tabla 13. Síntesis de amenazas y clasificación inicial

Amenaza	**Análisis**	**Exposición**	**Clasificación inicial**	**Exacerbación por cambio climático**
Amenazas Geológicas y Geofísicas	Descripción de la amenaza y justificación	[Sí/No]	[Alta, Moderada, Baja, Sin Información]	[Sí/No] y Reclasificación con CC [Alta, Moderada, Baja, Sin Información]
Sismos	Aunque Paraguay no tiene fallas tectónicas activas importantes, la energía sísmica de terremotos en regiones andinas del norte de Argentina o el centro-norte de Chile puede sentirse en el país, especialmente en edificios altos de zonas urbanas. Estos eventos pueden causar oscilaciones perceptibles y generar alarma, aunque rara vez provocan daños estructurales.	Sí	Baja	No
Deslizamiento de tierra	El área de influencia del proyecto se encuentra parcialmente en zona cuaternaria de llanura fluvial y parcialmente en zona de sustrato rocoso consolidado (de hecho, se localizan numerosas canteras tanto abandonadas como en explotación). La amenaza por deslizamiento se considera poco significativa	Si	Baja	Sí (lluvias fuertes son factores desencadenantes de deslizamientos) Baja
Erupciones volcánicas	Paraguay es un país geológicamente estable en cuanto a vulcanismo, sin riesgo de erupciones locales. Sin embargo, puede verse afectado por deposición de cenizas emanadas por volcanes de países andinos, que pueden ser desplazadas a largas distancias por el viento	No (direc-tamente) Sí (indirec-tamente)	Baja	No

Amenaza	Análisis	Exposición	Clasificación inicial	Exacerbación por cambio climático
Amenazas hidrometeo-rológicas	Descripción de la amenaza y justificación	[Sí/No]	[Alta, Moderada, Baja, Sin Información]	[Sí/No] y Reclasificación con CC [Alta, Moderada, Baja, Sin Información]
Ciclones (Tifones, Tornados)	El área del proyecto se encuentra dentro del Pasillo de los Tornados de Sudamérica, zona con alta probabilidad de recurrencia de tormentas severas.	Sí	Alta	Sí Alta
Precipitaciones intensas y tormentas	El área de influencia del proyecto se encuentra en una región con alta actividad convectiva, lo que favorece la formación de tormentas eléctricas frecuentes y, en ocasiones, severas.	Sí	Alta	Sí Alta
Inundación fluvial	Parte del Área de Influencia del proyecto se encuentra en zona con amenaza de inundación fluvial (río Salado y Río Paraguay)	Sí	Alta	Sí Alta
Inundación pluvial	Parte del Área de Influencia del proyecto se encuentra en zona llana inundable, por lo que es susceptible a inundación pluvial en situación de lluvias intensas	Si	Alta	Sí Alta
Ola de Calor	El área de influencia del proyecto es susceptible a experimentar episodios de ola de calor	Si	Alta	Sí Alta
Escasez de agua	El área de influencia del proyecto es susceptible a experimentar episodios de escasez de agua	Si	Alta	Sí Alta
Incendio Forestal	El área de influencia del proyecto presenta susceptibilidad a incendios forestales	Si	Alta	Sí Alta
Sequía	Se identificaron zonas con alta susceptibilidad a déficit hídrico, considerando variables climáticas, uso del suelo y disponibilidad de agua.	Si	Alta	Sí Alta
Viento	El área de influencia del proyecto se localiza en la margen izquierda del gran valle fluvial del río Paraguay, a través del cual se canalizan vientos moderados a fuertes	Si	Moderada	Sí Moderada

4.5.5.3. Paso 2: Evaluación de la criticidad y vulnerabilidad del proyecto

La finalidad de este paso es determinar la vulnerabilidad del proyecto a las amenazas, así como la criticidad de las consecuencias que pudiera ocasionar la interrupción de los servicios proporcionados por el proyecto.

Siguiendo la MERDCC, la evaluación se realiza haciendo uso de diagramas y preguntas orientadoras sobre las dimensiones y factores de los que depende la criticidad y la vulnerabilidad del proyecto.

El resultado de este proceso de razonamiento es un sistema que califica la criticidad y la vulnerabilidad en tres niveles (baja, moderada o alta), en el que la categoría más alta obtenida en cualquiera de las tres dimensiones se toma como clasificación general (enfoque conservador).

i) Evaluación de la criticidad

¿Qué es una iinfraestructura crítica? La infraestructura crítica comprende el conjunto de instalaciones, sistemas físicos o servicios esenciales y de utilidad pública, así como aquellos cuya afectación cause un grave daño a la salud o al abastecimiento de la población, a la actividad económica esencial, al medioambiente o a la seguridad de un país. Se entiende por este concepto la infraestructura indispensable para la generación, transmisión, transporte, producción, almacenamiento y distribución de los **servicios e insumos básicos para la población, tales como energía**, gas, agua o telecomunicaciones; la relativa a la conexión vial, aérea, terrestre, marítima, portuaria o ferroviaria, y la correspondiente a servicios de utilidad pública, como los sistemas de asistencia sanitaria o de salud".

En primer lugar, la criticidad se evalúa a partir de preguntas clave sobre las consecuencias posibles de su modo de fallos. Se presentan a continuación.

Tabla 14. Categorización indicativa relacionada a consecuencias posibles por falla del Proyecto

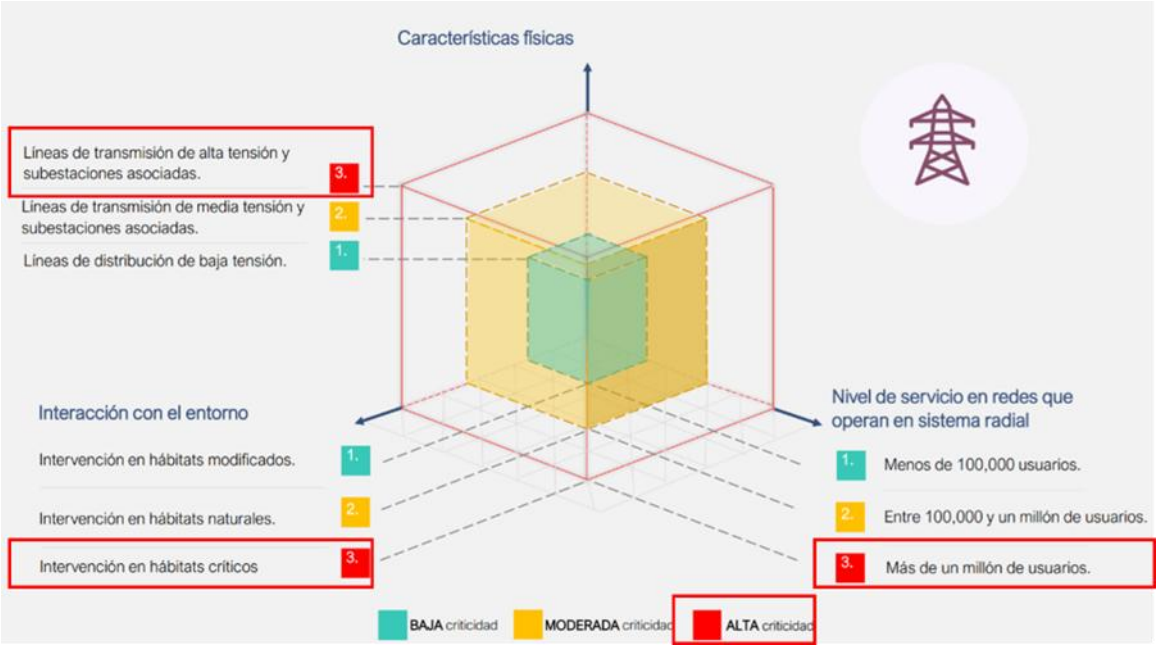
Características clave	Baja	Moderada	Alta
¿El proyecto es considerado una infraestructura crítica?			SÍ
Si fallase el proyecto ¿Cuántas personas perderían un servicio crítico?			Si se considera que el proyecto da servicio al área metropolitana de Asunción: más de 2 millones de personas
Si el proyecto falla, ¿existe la posibilidad de pérdidas de vida asociadas a la falla?	Poco probable		

Características clave	Baja	Moderada	Alta
¿Hay infraestructura redundante que puede utilizarse en caso de falla de proyecto	SI. De hecho, el proyecto aporta una redundancia respecto a la infraestructura actual		
¿Se produciría una pérdida significativa de servicios ecosistémicos?	Poco probable, salvo si falla por incendio		Muy probable si falla por incendio, ya que se localiza parcialmente sobre hábitat crítico
¿La construcción o existencia del proyecto podría exacerbar el riesgo asociado a cualquiera de las amenazas para las comunidades aledañas?			SÍ. La construcción del proyecto puede exacerbar el riesgo de incencio

Atendiendo al resultado del cuadro anterior, la categorización indicativa relacionada a consecuencias posibles por falla del Proyecto se considera **Alta**.

Complementariamente, la criticidad también se evalúa a partir del análisis de sus tres dimensiones básicas: a) características físicas; b) impactos en la población; y c) interacción con el entorno. Estas dimensiones se esquematizan en el cubo de criticidad adjunto, para proyectos de transmisión y transformación eléctricos:

Figura 23. Cubo de criticidad de proyectos del sector de la transmisión y transformación de energía



Se observa que la criticidad se considera **alta** para las tres dimensiones evaluadas.

ii) Evaluación de la vulnerabilidad

En este paso, la vulnerabilidad se evalúa a partir de preguntas clave sobre la magnitud del proyecto y sus características. Se presentan a continuación.

Tabla 15. Categorización indicativa de vulnerabilidad

Características clave	Baja	Moderada	Alta
Capacidad de acogida de personas de la infraestructura (personas)	No es una infraestructura abierta al público general		
Tamaño de la infraestructura (m2)			1,000,000 m2 la subestación
Cantidad de personal de la infraestructura crítica	Infraestructura poco intensiva en personal		
¿La infraestructura cuenta con Sistema de respaldo para suministro eléctrico?	Sí		
¿La infraestructura cuenta con Sistema de respaldo para suministro de agua potable?			Probablemente no
¿La infraestructura cuenta con Sistema de Telecomunicaciones?	SÍ		
¿La infraestructura cuenta con más de una vía de evacuación para casos de emergencias?		Solo la PY3	
¿El diseño del proyecto incorpora sistemas para mitigar el efecto de las amenazas a las que está expuesto?			NO (todavía es un concepto, no un proyecto)

Fuente: "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID" (BID, 2019).

Atendiendo al resultado del cuadro anterior, la categorización indicativa relacionada a consecuencias posibles por falla del Proyecto se considera **Alta**.

iii) Resultados y conclusión de los Pasos 1 (Amenaza, Exposición) y 2 (Criticidad y Vulnerabilidad)

Se observa que, como resultado de la evaluación de la amenaza y exposición (Paso 1), y la criticidad y vulnerabilidad (Paso 2) del proyecto, se clasifica globalmente como **ALTA**, por lo que procede avanzar a la siguiente fase de la metodología y realizar la evaluación cualitativa del riesgo.

4.5.5.4. Paso 3: Evaluación cualitativa simplificada del riesgo: narrativa del riesgo

En esta sección se analiza cómo y en qué medida ya se han tenido en cuenta cuestiones de gestión del riesgo de desastres y cambio climático en la formulación del proyecto. Para ello se sintetiza a continuación la información sobre consideraciones de diseño que ya existen y se han aplicado o se pretenden aplicar al proyecto. Se compone de los siguientes elementos:

- Indagación sobre las amenazas relevantes identificadas (tabla cuestionario)
- Indagación sobre consideraciones de diseño
- Indagación sobre riesgo incremental
- Narrativa del Riesgo, síntesis de la información recopilada y hallazgos realizados, indicando qué se hizo y qué requiere profundización.

i) Indagación sobre las amenazas relevantes identificadas

Tabla 16. Indagación sobre amenazas relevantes al que el proyecto está expuesto

Amenaza	¿Cómo fueron evaluadas las amenazas?	Respuesta	¿A que parámetros debe ajustarse el diseño del proyecto?	Respuesta
Incendios forestales	¿Se analizó la meteorología? ¿Se identificaron fuentes de combustible? ¿Se identificaron fenómenos previos?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño las áreas de susceptibilidad?	*
Olas de Calor	¿Se analizó la meteorología? ¿Se identificaron fenómenos previos?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño las áreas de susceptibilidad?	*
Sequía y escasez de agua	¿Se analizó la meteorología? ¿Se identificaron las fuentes y usos de agua? ¿Se identificaron fenómenos previos?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño las áreas de susceptibilidad?	*
Vientos extremos / Tornados/Tormentas	¿Se identificaron eventos históricos? ¿Se analizaron velocidades máximas del viento? ¿Se utilizaron datos satelitales?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño la resistencia estructural al viento en circunstancias extremas?	*
Inundación pluvial	¿Se identificaron fenómenos previos? ¿Se realizó una modelación hidráulica con y sin proyecto?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño la extensión, velocidad y profundidad de la inundación?	*
Inundación fluvial	¿Se caracterizó la hidráulica? ¿Se identificaron fenómenos previos?	*	¿El proyecto incluyó como parámetro de diseño las áreas de susceptibilidad?	*

* La redacción del proyecto será efectuada por el contratista. Por tanto, en esta fase del ciclo de vida del proyecto no se dispone de información para realizar este análisis.

Tabla 17. Integración de consideraciones de Cambio Climático en desarrollo del Proyecto

Pregunta	Respuesta
Durante la fase de análisis ¿se incorporaron datos de modelaciones de Cambio Climático en los análisis (Informes IPCC, Proyecciones nacionales o locales)?	*
¿Los resultados de los modelos climáticos fueron sometidos a downscaling para representar las condiciones locales?	*
¿El diseño del sistema de aguas lluvias del proyecto considera proyecciones de cambio climático?	*
¿El diseño considera medidas con respecto a eventos de precipitaciones intensas / aumento nivel del mar / aumento frecuencia e impacto de marejadas / disminución de precipitaciones / sequía / olas de calor?	*

* La redacción del proyecto será efectuada por el contratista. Por tanto, en esta fase del ciclo de vida del proyecto no se dispone de información para realizar este análisis.

ii) Indagación sobre consideraciones de diseño

A continuación, se sintetizan aspectos considerados en el diseño del Proyecto. En primer lugar, se detallan las normativas relacionadas y el cumplimiento de las mismas en el Proyecto. Posteriormente se sintetizan los principales aspectos de diseño incorporados para mitigar los impactos de las amenazas identificadas (a las que el Proyecto está expuesto).

Tabla 18. Marco Normativo considerado en desarrollo de Proyecto

Normativa considerada	Aplicación en Proyecto
Ley N.º 5668/16 de Seguridad Eléctrica y Decreto N.º 9265/18	Regula los requisitos mínimos de seguridad para instalaciones eléctricas. El diseño y construcción de la subestación y líneas de transmisión deben cumplir con esta normativa, bajo supervisión del INTN.
Norma Paraguaya NP 2 028 13 – Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión	Aplica a la planificación, diseño y ejecución de instalaciones eléctricas. Se exige la presentación de memorias de cálculo y cumplimiento de criterios técnicos establecidos por el INTN.
Normas de diseño estructural del INTN (incluyendo cargas de viento y sismo)	Las estructuras metálicas (torres, pórticos, soportes) deben diseñarse considerando cargas dinámicas, incluyendo viento extremo y sismos, conforme a las normas nacionales e internacionales adoptadas por el INTN.

Normativa considerada	Aplicación en Proyecto
Ley N.º 4014/10 – Ley de Manejo del Fuego y Ley N.º 422/73 – Ley Forestal	Aplicables en zonas con vegetación natural o interfaces rurales. El diseño debe contemplar medidas de prevención de incendios forestales, como franjas cortafuegos y restricciones de uso del suelo.
Ley N.º 294/93 – Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura energética. El diseño debe incorporar medidas de mitigación ambiental desde la etapa de perfil.
Ley N.º 5668/16 de Seguridad Eléctrica y Decreto N.º 9265/18	Regula los requisitos mínimos de seguridad para instalaciones eléctricas. El diseño y construcción de la subestación y líneas de transmisión deben cumplir con esta normativa, bajo supervisión del INTN.

No se ha identificado ninguna norma que exija la inclusión de consideraciones de cambio climático en el diseño.

iii) Indagación sobre riesgo incremental

A continuación, se describe una indagación de como la ejecución del proyecto podría generar riesgos adicionales para la comunidad aledaña o el medio ambiente.

Tabla 19. Indagación sobre riesgo incremental

Pregunta	Respuesta
¿Puede el Proyecto cambiar las condiciones de amenaza (por ejemplo, en su frecuencia, intensidad, extensión espacial) de cualquiera de las amenazas identificadas, resultando en intensidades más altas con respecto a condiciones de línea base?	Sí. El proyecto puede exacerbar el riesgo de incendio de la siguiente forma: • Fallas eléctricas o cortocircuitos: equipos defectuosos, sobrecargas o mal mantenimiento pueden generar chispas o arcos eléctricos que inicien un fuego. • Vegetación cercana: si hay árboles, arbustos o pastizales secos cerca de líneas o subestaciones, una chispa puede provocar un incendio forestal o urbano. • Condiciones climáticas extremas: Altas temperaturas, baja humedad y vientos fuertes (comunes en escenarios de cambio climático) aumentan la probabilidad de ignición y propagación. • Torres y cables caídos: en eventos como tormentas o sismos, las estructuras pueden colapsar y generar incendios al entrar en contacto con el suelo o vegetación. • Materiales inflamables en la subestación: Aceites dieléctricos, transformadores y otros componentes pueden arder si se sobrecalientan o se dañan.
¿Puede el Proyecto cambiar la exposición de su área de influencia directa o indirecta resultando en un incremento de activos o población que pueden estar expuestos a amenazas naturales?	En relación con el riesgo de incendio, al cambiar el proyecto la condición de la amenaza, en su extensión espacial, también se está aumentando la exposición de activos y población a dicha amenaza.
¿El Proyecto considera medidas específicas para evitar generar riesgos adicionales o para mitigarlos?	Solamente los que derivan de la aplicación de la normativa nacional, por ejemplo, en lo que se refiere a protección contra incendios.

iv) Narrativa del Riesgo

Las conclusiones de las indagaciones anteriores se sintetizan en la siguiente narrativa del riesgo del proyecto:

Nombre de proyecto, localización y características principales	El proyecto está promovido por la Administración Nacional de Energía (ANDE) y consiste en la construcción de la Subestación Eléctrica de Emboscada en 500 kV, de 100 hectáreas de extensión, y su interconexión a las Líneas de Transmisión pre-existentes de 220 kV y de 500 kV. Para realizar la interconexión está previsto construir tramos nuevos de Líneas de Transmisión de 220 kV y 500 kV, y también desmontar un tramo existente de Línea de Transmisión de 220 kV y construir una nueva línea de transmisión dentro de la servidumbre ya existente. No se conoce la localización exacta de la futura Subestación Emboscada. Se sabe que se ubicará dentro del Distrito del mismo nombre, del Departamento de Cordillera, dentro o en las proximidades de una poligonal que se localiza al Nororeste del Distrito. El proyecto mejorará significativamente la confiabilidad del Sistema Eléctrico Metropolitano y Central, para acompañar el crecimiento de la demanda evitando la concentración de capacidad de transformación en la Subestación Villa Hayes. De esta forma, la obra busca permitir disponer de varios centros de inyección de potencia a la red de 220 kV del Sistema Metropolitano, con lo cual se optimiza la distribución geográfica de los flujos de potencia, y se dota al sistema de una mayor robustez.
Evaluación de Amenazas	Se consultaron varias fuentes bibliográficas y cartográficas que permitieron determinar que en el área de influencia del proyecto concurren varias amenazas de riesgo de desastres clasificadas como de alta magnitud, todas ellas de tipo hidrometeorológico y todas ellas con capacidad para ser exacerbadas por el cambio climático. Son las siguientes: • Ciclones (Tifones, Tornados). El área del proyecto se encuentra dentro del Pasillo de los Tornados de Sudamérica, zona con alta probabilidad de recurrencia de tormentas severas. • Precipitaciones intensas y tormentas. El área de influencia del proyecto se encuentra en una región con alta actividad convectiva, lo que favorece la formación de tormentas eléctricas frecuentes y, en ocasiones, severas.

- Inundación fluvial. Parte del Área de Influencia del proyecto se encuentra en zona con amenaza de inundación fluvial (río Salado y Río Paraguay)

- Inundación pluvial. Parte del Área de Influencia del proyecto se encuentra en zona llana inundable, por lo que es susceptible a inundación pluvial en situación de lluvias intensas

- Ola de Calor. El área de influencia del proyecto es susceptible a experimentar episodios de ola de calor

- Escasez de agua. El área de influencia del proyecto es susceptible a experimentar episodios de escasez de agua

- Incendio Forestal. El área de influencia del proyecto presenta susceptibilidad a incendios forestales

- Sequía. Se identificaron zonas con alta susceptibilidad a déficit hídrico, considerando variables climáticas, uso del suelo y disponibilidad de agua.

También se identificó como amenaza moderada el viento, y como amenaza baja las de tipo geológica y geofísica (sismos, deslizamiento de tierras y erupciones volcánicas -ésta última indirectamente, por posible llegada de nube de cenizas desde volcanes andinos en caso de erupción-).

Criticidad

El proyecto constituirá una pieza importante del sistema eléctrico nacional, por lo que se considera infraestructura crítica.

Para evaluar el grado de criticidad se analizaron sus tres dimensiones, llegándose a la conclusión de que el proyecto es de alta criticidad respecto a todas ellas, ya que:

- Dimensión de características físicas: es un proyecto de transformación y transmisión de alta tensión

- Dimensión de población: es un proyecto que da servicio al área metropolitana de Asunción, con más de 2 millones de personas.

- Dimensión de entorno afectado: es un proyecto que se localiza parcialmente y afecta a un hábitat crítico (Áreas Silvestre Protegida – Lago Ypacaraí).

Vulnerabilidad / Consideraciones de diseño	La obra será licitada bajo la modalidad de diseño y construcción, por lo que tanto la búsqueda y adquisición del terreno en el que se implantará la Subestación, como el diseño del proyecto propiamente dicho, estará a cargo del contratista seleccionado. Por ese motivo, no existe todavía un proyecto propiamente dicho ni se ha podido indagar ni profundizar en cómo el diseño ha tenido en cuenta los factores de amenaza identificados ni cómo de vulnerable es el proyecto frente a dichas amenazas. En cualquier caso, la normativa nacional de aplicación a este tipo de proyectos no exige, por ejemplo, tener en cuenta consideraciones de diseño que incorporen proyecciones de cambio climático. En consecuencia, se considera que la vulnerabilidad del proyecto es alta frente a las amenazas hidrometeorológicas que fueron identificadas.
Riesgo incremental	La realización del proyecto puede exacerbar directa e indirectamente el riesgo de incendio. Chispas, arcos eléctricos, cortocircuitos y otros modos de falla del proyecto pueden iniciar incendios, que a su vez pueden ser exacerbados por circunstancias derivadas del cambio climático (sequía, escasez de agua, viento fuerte, etc.).
Conclusión	La conclusión final alcanzada a través del análisis cualitativo de riesgo de desastres realizado aplicando la MERDCC del BID es que se trata de un proyecto de alta criticidad significativamente expuesto a numerosas amenazas de tipo hidrometeorológico de alta magnitud y que pueden ser exacerbadas por el cambio climático. Asimismo, considerando que no se dispone aún de proyecto propiamente dicho, existe total incertidumbre sobre cómo se van a tener en cuenta las amenazas y los riesgos derivados del cambio climático en el diseño. Por otra parte, el propio proyecto también puede exacerbar el riesgo de incendio, como consecuencia de un modo de falla que genere focos de ignición (chispas, cortocircuitos, etc.). Por todos estos motivos se considera que el riesgo del proyecto es ALTO, por lo que se recomienda avanzar hacia el Paso 4.

4.5.5.5. Resultado y conclusión del Paso 3

El resultado de la Evaluación cualitativa simplificada (Paso 3) del proyecto, clasifica al proyecto con un nivel de riesgo ALTO y por lo tanto, se recomienda avanzar al Paso 4 de la Evaluación en fases próximas del ciclo de vida del proyecto.

4.6. Uso y titularidad de tierras

4.6.1. Contexto nacional

Paraguay enfrenta desde hace décadas una situación compleja en cuanto a la distribución y titularidad de la tierra. El país posee una de las mayores concentraciones de propiedad rural en América Latina, con profundas desigualdades que afectan tanto a comunidades campesinas como a pueblos indígenas.

Concentración de la tierra. Aproximadamente el 2.5% de los propietarios concentra más del 85% de las tierras productivas del país. Esta situación se ha visto agravada por procesos históricos de adjudicación irregular, especialmente durante la dictadura de Alfredo Stroessner (1954–1989), cuando se distribuyeron tierras públicas sin criterios técnicos ni sociales, fenómeno conocido como “tierras malhabidas”.

Situación legal y catastral

Instituciones clave: El Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) es el organismo encargado de la regularización y adjudicación de tierras fiscales.

Problemas estructurales: Existen múltiples registros superpuestos, falta de actualización catastral y escasa coordinación entre el INDERT, el Servicio Nacional de Catastro y el Registro Público.

Tierra indígena. Aunque la Constitución reconoce el derecho de los pueblos indígenas a sus territorios ancestrales, muchas comunidades aún no cuentan con títulos formales o enfrentan conflictos con propietarios privados o empresas agroindustriales.

Tendencias recientes

Expansión del agronegocio: El avance de la soja y la ganadería ha incrementado presión y conflictividad no resuelta sobre tierras campesinas e indígenas, generando desplazamientos y conflictos.

Reformas pendientes: Se han propuesto iniciativas para modernizar el catastro nacional y digitalizar los registros, pero su implementación ha sido parcial.

Desafíos clave

- Regularización de tierras malhabidas.
- Titulación efectiva para comunidades campesinas e indígenas.
- Transparencia en el acceso a la información catastral.
- Fortalecimiento institucional del INDERT y coordinación interinstitucional.

4.6.2. Plan de Ordenamiento Territorial Urbano de Emboscada.

La municipalidad de Emboscada cuenta con Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial, bajo ordenanza No. 06/2022. Este instrumento técnico- normativo orienta y establece las condiciones, el uso y la ocupación del territorio en función al Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio. Resaltando las siguientes leyes:

- Ley N° 6.256- Ley de Deforestación Cero. "Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques en la Región Oriental". Resaltando en su Artículo 2 la prohibición de: *"La realización en la región oriental de actividades de transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques, a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades, a actividades industriales; o a superficies destinadas a asentamientos humanos; así como la producción, transporte y comercialización de madera, leña, carbón y cualquier subproducto forestal originado del desmonte no permitido."* Y la extensión de la Ley por 10 años.
- Ley 3239/2007 de los Recursos Hídricos del Paraguay. Dispone en su artículo 23, inciso b que Las márgenes bajo dominio privado adyacentes a los cauces hídricos estarán sujetas, en toda su extensión, a las siguientes restricciones: […]b) Una zona de protección de fuentes de agua de un ancho de cien metros a ambas márgenes, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que allí se realicen, conforme a lo que establezcan las normas jurídicas ambientales. La zona de policía no incluirá a la zona de uso público y estará adyacente a ésta.

Regímenes de uso del Suelo.

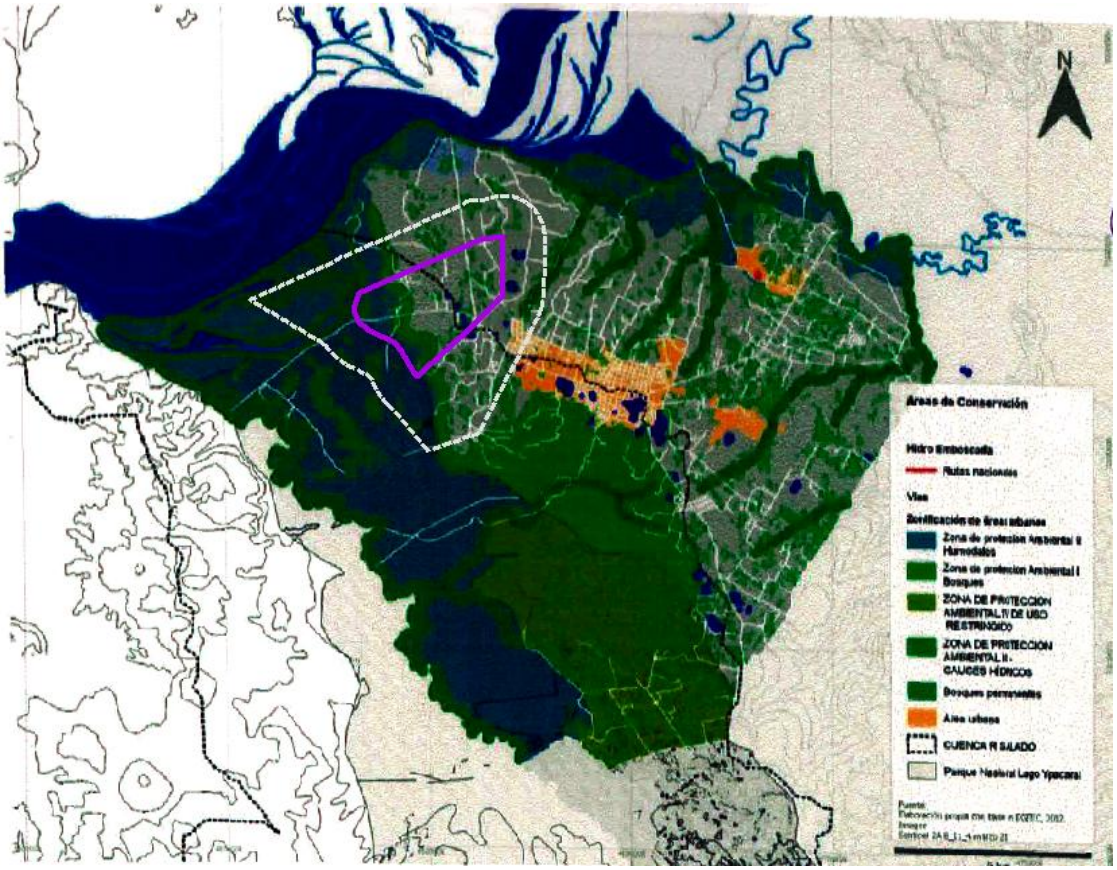
De acuerdo con los mapas de zonificación del POUT, la poligonal se localiza sobre tres tipos de uso del suelo, dos en zona rural y uno en urbano. En el ámbito urbano dentro de la poligonal se encuentra un régimen de uso **Residencial:** Pertenecen al uso residencial las estructuras que sirven para proporcional alojamiento permanente a las personas: viviendas unifamiliares, multifamiliares y mixtas.

Por otro lado, en las zonas del área rural se localiza en Zona de Protección Ambiental (ZPA). Estas Zonas están clasificadas a su vez en diferentes regímenes:

- ZPA I – Bosques
- ZPA II- Húmedales. Zona de Protección Absoluta
- ZPA IIII – Cauces Hídricos
- ZPA IV – Zona de Protección Restringida

La localización de la poligonal sobre los Regímenes mencionados se presentan a continuación:

Figura 24. Zonificación Área Rural. Anexo 1. Áreas de Protección Ambiental.



Existe una zona marcada en color gris, la cuál no cuenta con clasificación de tipo de uso en los Mapas anexos del POUT.

4.6.3. Catastro Nacional

El Servicio Nacional de Catastro (SNC), dependiente del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), es el organismo responsable de administrar el catastro de bienes inmuebles en Paraguay. Su función principal es establecer directrices, sistemas y procedimientos técnicos para consolidar un catastro nacional confiable, actualizado y efectivo, que sirva como herramienta para la planificación territorial, la gestión fiscal y la toma de decisiones públicas y privadas.

El sistema catastral paraguayo permite la consulta de:

- Datos físicos y jurídicos de inmuebles urbanos y rurales.
- Estados de expedientes catastrales.
- Certificados catastrales emitidos.

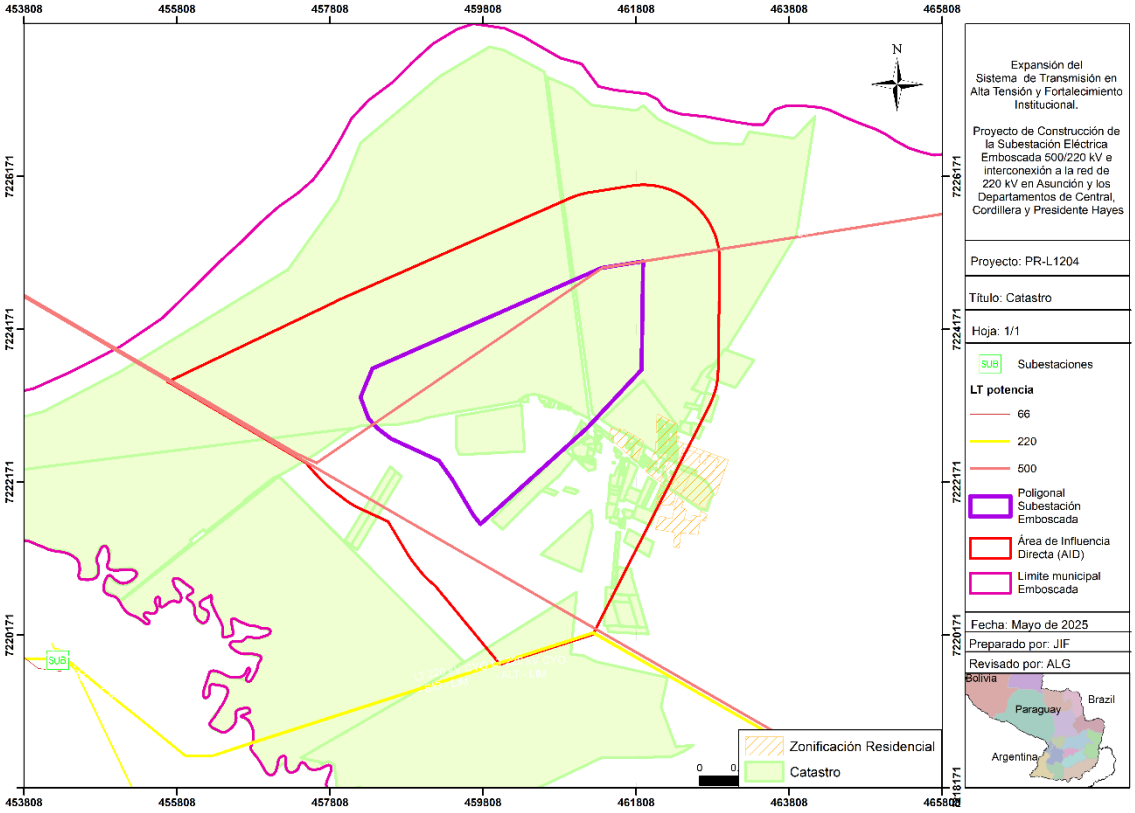
Desde junio de 2025, el SNC ha implementado un sistema de certificación 100% digital, mediante el uso del Sistema de Expediente Electrónico, lo que ha mejorado la eficiencia y transparencia en la gestión de trámites catastrales.

Además, con la promulgación de la Ley N.º 7.424/2025, se ha creado el Sistema Nacional Unificado Registral y Catastral, junto con el Registro Unificado Nacional (RUN). Esta normativa busca integrar los registros físicos y jurídicos de los inmuebles, agilizar los trámites y fortalecer la seguridad jurídica en el país.

Actualmente, el sistema catastral cubre gran parte del territorio nacional, aunque persisten desafíos en zonas rurales y áreas con procesos de regularización pendientes. La existencia de predios catastrados facilita los procesos de adquisición, compensación y planificación de proyectos de infraestructura, al contar con información oficial sobre la titularidad y características físicas de los terrenos.

El mapa a continuación, muestra los polígonos catastrados en la poligonal. Es importante resaltar que esta información es referencial debido a que ha sido digitalizada del Visor del SNC.

Mapa 18. Catastro en el Área de Influencia Directa (AID)



4.7. Biodiversidad

4.7.1. Evaluación de Hábitats Críticos y Hábitats Naturales no críticos

4.7.1.1. Objetivo

El objetivo de este estudio es identificar, caracterizar y valorar la presencia, extensión y estado de conservación de los hábitats naturales potencialmente críticos y no críticos, en las áreas de influencia del proyecto, en cumplimiento de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 del BID y las mejores prácticas internacionales.

4.7.1.2. Definiciones adoptadas

En este documento se adoptan las definiciones de hábitat, hábitat natural y hábitat crítico establecidas en la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 (“Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos”) del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

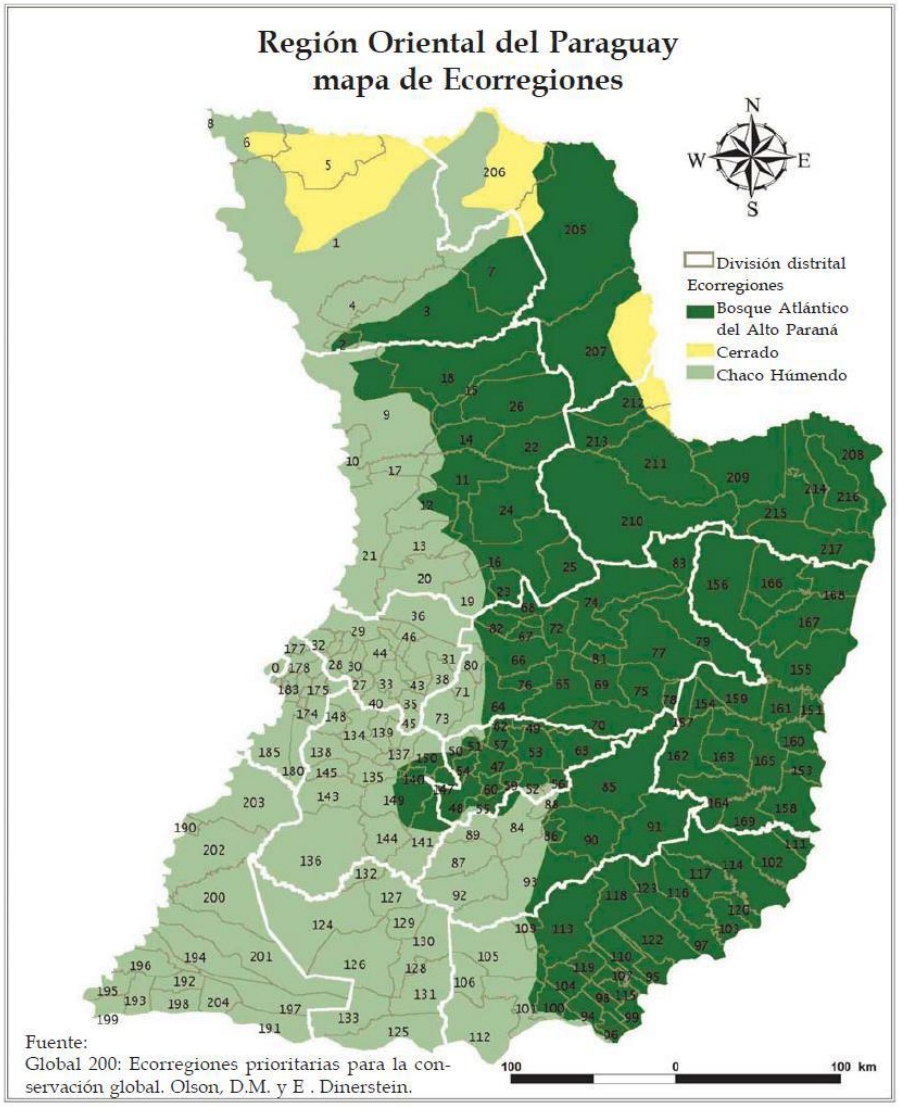
Cuadro 4. Definiciones de hábitat, hábitat natural y hábitat crítico (fuente: NDAS 6)

Hábitat	Unidad geográfica terrestre, fluvial o marina o una vía aérea que sostiene la vida de conjuntos de organismos vivos y sus interacciones con el entorno inerte. Los hábitats varían en su sensibilidad a los impactos y en el valor que la sociedad les atribuye.
Hábitat natural	Área compuesta 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 combinación de especies del área.
Hábitat crítico	Área con alta importancia o valor de biodiversidad, tales como • (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); • (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; • (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave; o • (vi) 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.

4.7.1.3. Contexto ecorregional

El Paraguay se adecua a las características del Bosque húmedo templado cálido en la región Oriental y parte de la Occidental; y el Bosque seco templado cálido de la región Occidental. La Región Oriental se divide en seis ecorregiones: Aquidabán, Amambay, Alto Paraná, Selva Central, Litoral Central y Ñeembucú; las mismas se encuentran circunscriptas por límites naturales representados por divisorias de cuencas, tipos de suelos y distribución de especies vegetales. La ecorregión de los departamentos del área de influencia del proyecto pertenece al Chaco húmedo para la capital y los departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes, siendo un mosaico de ecosistemas combinando bosque con sabana. La temperatura media anual varía de norte a sur de 23° a 18° C; las precipitaciones varían entre 1.300 mm anuales en el este a 750 mm en el oeste. La vegetación consiste en bosques xenófilos mezclados con sabanas con palmeras.

Figura 25. Mapa de Ecorregiones de la Región oriental



***Fuente**: Biodiversidad en el Paraguay, una aproximación a sus realidades. Fundación Moisés Bertoni.*

4.7.1.4. Características y mapeo de hábitats naturales en las áreas de influencia del proyecto

Los hábitats naturales en el área de influencia se dividen en forestales (bosques nativos) y no forestales (pastizales y pastizales naturales). A su vez, ambos tipos de hábitats pueden desarrollarse y superponerse sobre zonas húmedas y hábitats que albergan agua de forma intermitente. Se describen a continuación.

Tabla 20. Descripción de los hábitrats naturales presentes en el área de influencia

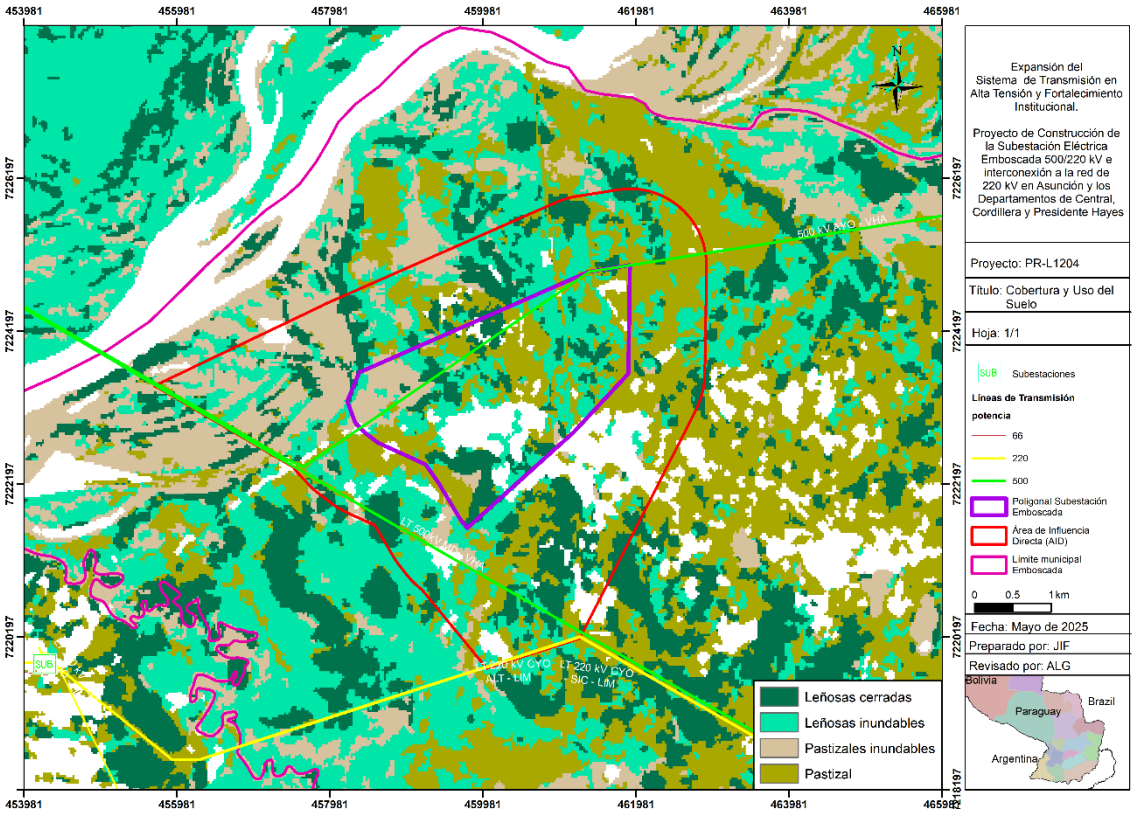
Hábitats naturales	Descripción
	HÁBITATS NATURALES FORESTALES
Leñosas cerradas	Coberturas dominadas por árboles y/o arbustos, no haciendo una distinción entre ellos y englobándolos en la categoría leñosa. Incluye solamente las cubiertas vegetales naturales o seminaturales con un estrato leñoso superior al 65% de cobertura del dosel.
Leñosas inundables	Áreas de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos puros, donde la napa freática se encuentra por lo general en la superficie o cercana a ella (áreas encharcadas). La cobertura vegetal natural formada por árboles, arbustos y sabanas palmares o una transición entre éstas está influenciada significativamente por el agua y/o depende de inundaciones.
	HÁBITATS NATURALES NO FORESTALES
Pastizales inundables	Áreas de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos puros, donde la napa freática se encuentra por lo general en la superficie o cercana a ella (áreas encharcadas). La cobertura vegetal natural formada por herbáceas está influenciada significativamente por el agua y/o depende de inundaciones (ej.: esteros, bañados, cañadas, pantanos y lechos acuáticos).
Pastizal	Áreas con vegetación natural formada por herbáceas. En esta categoría se admite la presencia de leñosas, pero las mismas deben encontrarse en coberturas comprendidas entre el 1-5 y 20%.
	HÁBITATS DE ZONAS HÚMEDAS
Cuerpos de agua	Esta clase corresponde a las áreas cubiertas por agua naturales (ríos, lagos) o artificiales (reservorio, canales, lagos artificiales, etc.)

Fuente: Elaborado a partir de MapBiomas, 2023

Para el mapeo de los hábitats naturales terrestres se ha partido de la fuente cartográfica abierta del Proyecto de “Mapeo Anual de Cobertura y Uso del Suelo de Paraguay” de MapBiomas al año 2023, con una resolución de 30 metros.

Por otro lado, para el mapeo de los hábitats naturales acuáticos, se utilizaron las capas de ríos y humedales proporcionadas por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Es importante señalar que la sumatoria de hábitats naturales terrestres y acuáticos no es estrictamente coincidente, debido a que algunos cuerpos de agua, especialmente esteros y zonas inundables, no permanecen cubiertos por agua durante todo el año, presentando variaciones estacionales en su extensión y funcionalidad ecológica.En las siguientes figura y tabla se presentan los respectivos mapas y métricas.

Mapa 19. Hábitats naturales terrestres en las áreas de influencia del proyecto



Mapa 20. Hábitats naturales asociados a zonas húmedas

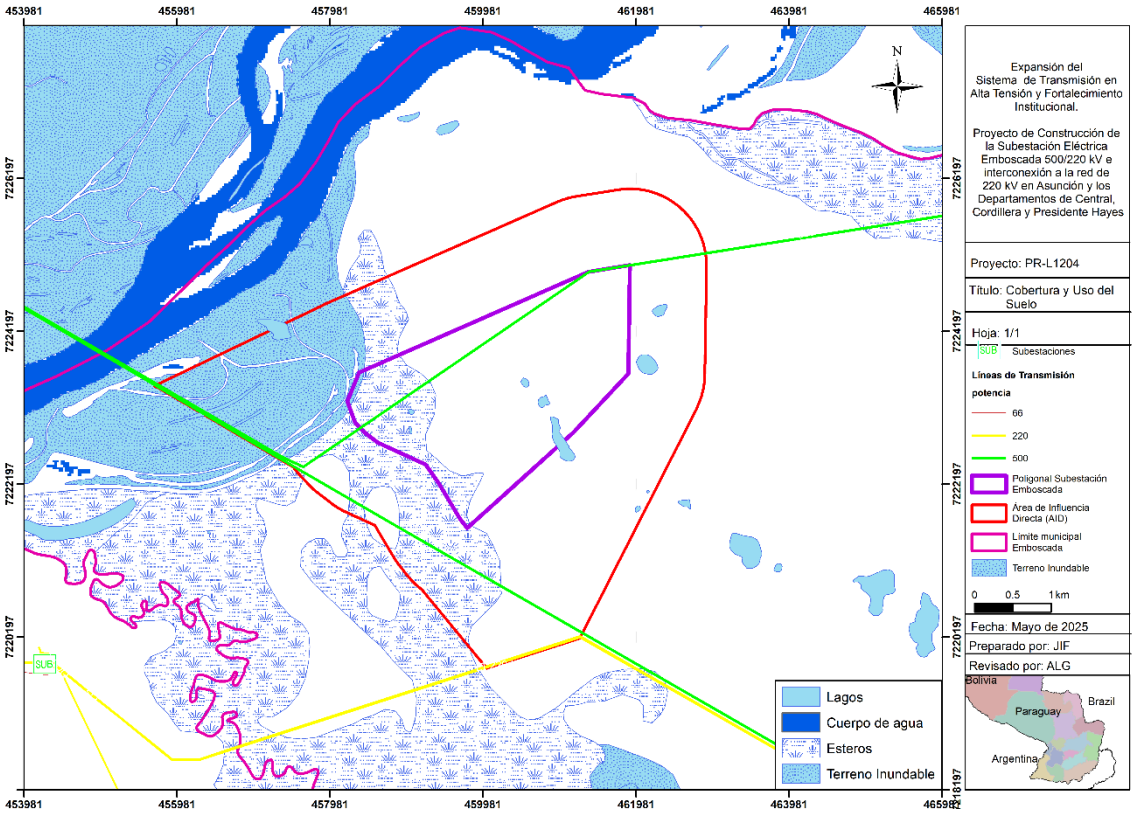


Tabla 21. Métricas de hábitats naturales en las áreas de influencia del proyecto (unidad: ha)

Hábitats naturales	Poligonal Subestación Emboscada (ha)	Área de Influencia Directa (AID) (ha)	Área de Influencia Indirecta (AID) (ha)	Municipalidad Emboscada (ha)
HÁBITATS NATURALES FORESTALES				
Leñosas Cerradas	116.1	469.6	1039.9	4522.6
Leñosas Inundables	188.6	663.3	1875.7	4273.9
Total HÁBITATS NATURALES TERRESTRES FORESTALES	304.7	1132.9	2915.7	8796.5
HÁBITATS NATURALES NO FORESTALES				
Pastizal	206.5	729.4	1168.1	5761.9
Pastizal Inundable	64.8	318.9	1302.2	2641.7
Total HÁBITATS NATURALES TERRESTRES NO FORESTALES	271.3	1048.3	2470.3	8403.6
HÁBITATS NATURALES ASOCIADOS AL AGUA				
Estero	129.8	454.4	1950.0	4723.3
Lagos pequeños	0.7	8.6	8.8	98.3
Lagos situados en islas o antiguos brazos de ríos	6.3	19.2	82.0	82.0
Terreno inundable	3.3	285.9	867.3	1573.6

4.7.1.5. Evaluación de hábitats críticos

4.7.1.5.1. Metodología

La evaluación de hábitats críticos se realiza analizando y justificando los seis criterios que determinan la condición de hábitat crítico, de acuerdo con su definición según la NDAS 6.

A efectos de esta evaluación, los seis criterios han sido agrupados por categorías homogéneas, según se indica a continuación:

Criterios relativos a ESPECIES indicadoras	• (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); • (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;

Criterios relativos a ECOSISTEMAS	• (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados
Criterios relativos a PROCESOS EVOLUTIVOS	• (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave
Criterios relativos a ESPACIOS	• (vi) 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.

Los análisis se realizan de forma teórica a partir de información secundaria georreferenciada, cruzando en cada caso el mapa de los hábitats potencialmente críticos con los límites de las Áreas de Influencia del proyecto.

Considerando que los análisis que se presentan en este capítulo se basan exclusivamente en información secundaria, en aquellos casos que el resultado del análisis para alguno de los criterios concluya que un hábitat es potencialmente crítico, para confirmar o descartar dicha hipótesis se requiere utilización de datos primarios y el correspondiente levantamiento en campo (que queda fuera del alcance de esta consultoría).

4.7.1.5.2. Evaluación del criterio (i) relativo a ESPECIES amenazadas y casi amenazadas

Criterio (i) relativo a ESPECIES amenazadas y casi amenazadas	• (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)

Fuentes de información. Las especies a las que hace referencia este criterio y sus áreas de distribución se han identificado a partir del listado de la Lista Roja de la IUCN.

Complementariamente, también se ha completado la información de especies con la que figura en los Libros Rojos de especies amenazadas realizados a nivel nacional (Libro Rojo de Mamíferos y Libro Rojo de Reptiles).

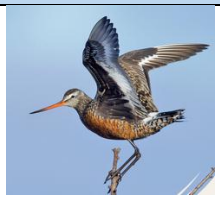
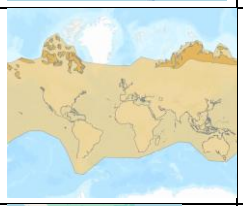
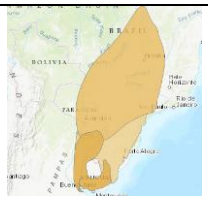
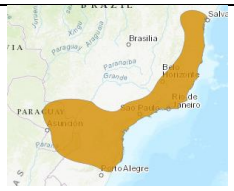
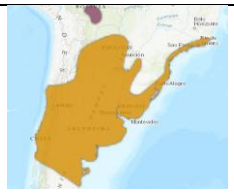
En aquellos casos en que se ha identificado que la información sobre el estado de conservación de especies difiere entre ambas fuentes, se ha optado por considerar la más desfavorable, en aplicación del principio de precaución.

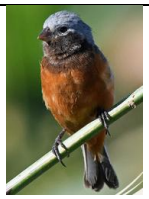
En aquellos casos en que las fuentes anteriores no aportan datos sobre el área de distribución de especies, se ha recurrido a la información geográfica de datos de avistamientos proporcionada por GBIF.

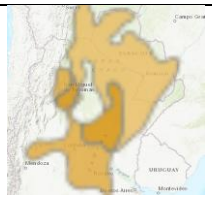
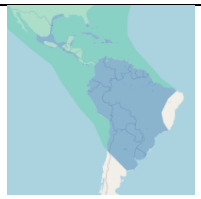
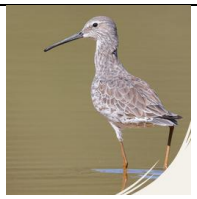
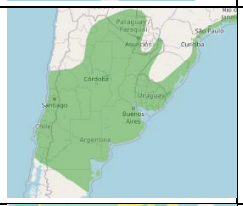
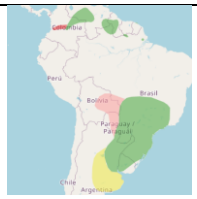
Especies identificadas a efectos del Criterio I. Los listados de especies se presentan a continuación, agrupados por clases.

Aves

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Ave	EN	*Sporophila palustris*	Marsh Seedeater Semillero palustre		
Ave	EN	*Buteogallus coronatus*	Crowned Solitary Eagle		
Ave	EN	*Xanthopsar flavus*	Saffron-cowled Blackbird Tordo amarillo o dragón		
Ave	VU	*Alectrurus risora*	Strange-tailed Tyrant yetapá de collar o yetapá acollarado o tijereta de las pajas o jetapá'i		
Ave	VU	*Tringa flavipes*	Lesser Yellowlegs		
Ave	VU	*Calidris subruficollis*	Buff-breasted Sandpiper		

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Ave	VU	*Limosa haemastica*	Hudsonian Godwit		
Ave	VU	*Pluvialis squatarola*	Grey Plover		
Ave	VU	*Calidris fuscicollis*	White-rumped Sandpiper		
Ave	VU	*Sporophila cinnamomea*	Chestnut Seedeater semillero castaño, capuchino corona gris, gargantillo corona gris o espiguero de corona gris		
Ave	VU	*Crax fasciolata*	muitú o pavón muitú o mamaco o mutum		
Ave	NT	*Procnias nudicollis*	pájaro campana o campanero meridional o campanero de garganta desnuda, guyra campana o guyrapu		
Ave	NT	*Polystictus pectoralis*	tachurí barbado o tachurí canela (		
Ave	NT	*Nycticryphes semicollaris*	aguatero, aguatero americano o becacina pintada		

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Ave	NT	*Sporophila iberaensis*	Capuchino Iberá o semillero del Iberá		
Ave	NT	*Amazona aestiva*	Turquoise-fronted Amazon		
Ave	NT	*Sporophila hypochroma*	Rufous-rumped Seedeater		
Ave	NT	*Greater Rhea*	Rhea americana		
Ave	NT	*Falco deiroleucus*	Orange-breasted Falcon		
Ave	NT	*Calidris canutus*	Red Knot		
Ave	NT	*Sporophila ruficollis*	Dark-throated Seedeater		
Ave	NT	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs		

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Ave	NT	*Arenaria interpres*	Ruddy Turnstone		
Ave	NT	*Pseudocolopteryx dinelliana*	Dinelli's Doradito		
Ave	NT	*Calidris himantopus*	Stilt Sandpiper		
Ave	NT	*Nycticryphes semicollaris*	South American Painted-snipe		
Ave	NT	*Calidris pusilla*	Semipalmated Sandpiper		
Ave	NT	*Polystictus pectoralis*	Bearded Tachuri		
Ave	NT	*Accipiter poliogaster*	Grey-bellied Goshawk		

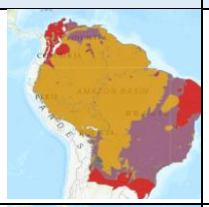
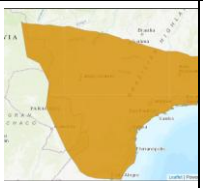
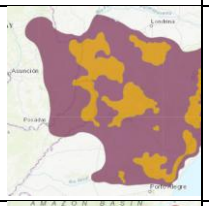
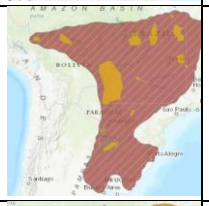
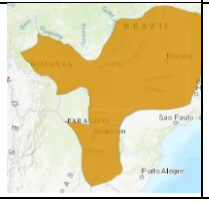
Fuente datos: Lista Roja IUCN, 2025. Fuente fotografías: Datazone- Birdlife (https://datazone.birdlife.org/). Consultado: 2025.

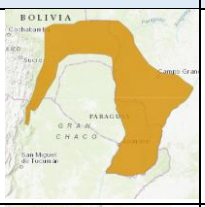
Mamíferos

Se presenta a continuación el listado de especies de mamíferos de Criterio I que figuran tanto en la Lista Roja de la IUCN como del Libro Rojo de Mamíferos de Paraguay.

Tabla 22. Mamíferos de Criterio I y que figuran tanto en la Lista Roja de la IUCN como en el Libro Rojo de Mamíferos de Paraguay

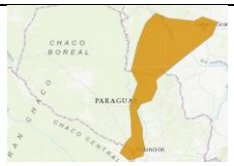
Especie	Nombre común	Categoría Libro Rojo Paraguay	Categoría IUCN	Área de distribución	Imagen
Panthera onca	Jaguar / Jaguarete / Yaguareté / Tigre americano*	CR	NT		
Priodontes maximus	Armadillo gigante / Tatú carreta / Tatu guasu	EN	VU		
Speothos venaticus	Jagua yvyguy / Perro de monte	EN	NT		
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus,	Oso hormiguero / Jurumí	VU	VU		
Chrysocyon brachyurus	Aguara guasu / Lobo de crin	VU	NT		

Especie	Nombre común	Categoría Libro Rojo Paraguay	Categoría IUCN	Área de distribución	Imagen
Tapirus terrestris	Tapir / Mborevi	VU	VU		
Tayassu pecari	Pecarí labiado / Tañy kati	VU	VU		
Leopardus guttulus	Leopardo	VU	VU		
Leopardus wiedii	Margay / Gato Montés / Mbaracayá / Tirica	VU	NT		
Dasypus hybridus		DD	NT		
Mazama nana	mbororo, venadito colorado	VU	VU		
Blastocerus dichotomus	Guasu puku, ciervo de los pantanos	VU	VU		
Alouatta caraya	Karaja o mono aullador negro y dorado	LC	NT		

Especie	Nombre común	Categoría Libro Rojo Paraguay	Categoría IUCN	Área de distribución	Imagen
Sapajus cay	ka'i Paraguay o mono capuchino de Azara	LC	VU		
Myotis ruber	Murciélago rojo / Mbopi	VU	NT		

El listado anterior se complementa con el de las especies de mamíferos de Criterio I, incluidos solamente en la Lista Roja de la IUCN.

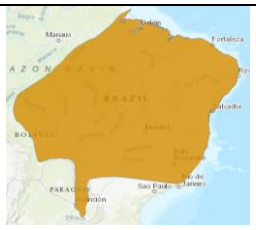
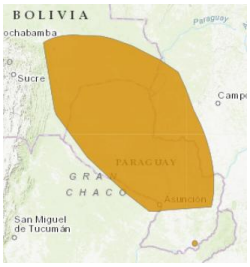
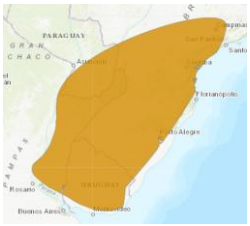
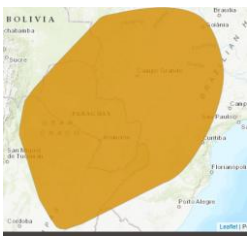
Tabla 23. Mamíferos de Criterio I en categoría de amenaza únicamente en la Lista Roja de la IUCN

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Mamífero	NT- Casi amenazado	*Lontra longicaudis*	lobope, nutria		
Mamífero	NT- Casi amenazado	*Thylamys macrurus*	Paraguayan Fat-tailed Mouse Opossum marmosa coligruesa colilarga o comadrejita colilarga		
Mamífero	NT- Casi amenazado	*Tolypeutes matacus*	Corechi, Mataco Bola, Quirquincho Bola, o Tatú Bolita		

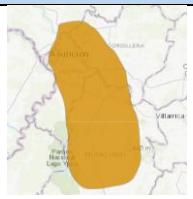
Reptiles

Se presenta a continuación el listado de especies de reptiles de Criterio I y que figuran tanto en la Lista Roja de la IUCN como del Libro Rojo de Reptiles de Paraguay.

Tabla 24. Listado de especies de reptiles de Criterio I en la Lista Roja de los Reptiles del Paraguay

Especie	Categoría Libro Rojo Paraguay	Categoría IUCN	Distribución IUCN o visualizaciones en GBIF	Imagen
Hydromedusa tectifera Tortuga cuello de serpiente (Es), South-American Snake-headed Turtle (In)	EN	No se encuentra en la IUCN	La especie no se encuentra en la IUCN y en la plataforma GBIF no hay registros en el área de influencia del proyecto	
Caiman latirostris Jakare sa'yju (Gua), Yacaré mariposa (Es), Broad-snouted caiman.	EN	LC		
Micrablepharus maximiliani (Gua), Lagartija cola azul (Es)	EN	LC		
Apostolepis albiniger Mbói tata (Gua), Falsa coral (Es), Beaked Blackhead (In).	EN Apostolepis ambiniger DD	Apostolepis ambiniger 	
Phalotris lemniscatus Mbói tata (Gua), Falsa coral (Es), Dumeril's Diadem Snake (In)	EN	LC		
Phalotris matogrossensis Mbói tata (Gua), Falsa coral (Es), Mato Grosso Burrowing Snake (In).	EN	LC		

Anfibios

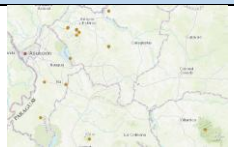
Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Anfibio	VU-endémico	*Melanophrynis cus paraguayensis*	Sapito		

Actinopterygii

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Actinopterygii	NT	*Pseudoplatystoma corruscans*	Spotted Sorubim		
Actinopterygii	NT	*Zungaro jahu*	*Jaú Manguruyú, manguruyú amarillo o robal*		

Plantas

De acuerdo con la base de datos de la IUCN, se evidencia una especie de planta En Peligro cercana al área del proyecto. La misma no presenta distribución en el Área de influencia directa, pero sí en la indirecta.

Clase	Estado	*Nombre científico*	Nombre vulgar (Lista Roja IUCN)	Área de distribución	Imagen
Planta	EN	*Cedrela balansae*	Cedro Rosado		

Resumen

En conjunto, se han identificado 53 especies de criterio I, desglosadas de la siguiente forma:

Tabla 25. Número de especies identificadas en las áreas de influencia del proyecto, a efectos del criterio I

Categorías y estado de conservación		Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	Peces	Plantas	Total
ESPECIES AMENAZADAS (CR-EN-VU)	En Peligro Crítico (CR)	1	-		-			1
	En Peligro (EN)	2	6		3		1	12
	Vulnerable (VU)	9		1	8			18
OTRAS CATEGORÍAS DE ESPECIES	Casi amenazado (NT)	2			18	2		22
	Preocupación menor (LC)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Datos deficientes (DD)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
TOTAL		**14**	**6**	1	**29**	**2**	**1**	**53**

Subcriterios específicos de evaluación de hábitat crítico basada en el Criterio I

Los subcriterios específicos que determinan las directrices de aplicación del MPAS para la evaluación de hábitat crítico según el Criterio I son los siguientes:

Tabla 26. Criterios específicos para la evaluación de hábitat crítico basada en el Criterio I

Para los fines de este criterio, "importancia sustancial" para especies en peligro (EN) o en peligro crítico (CR) se entiende como un área que cumple cualquiera de los siguientes criterios:	Áreas que regularmente tienen uno o más de los siguientes: • ≥0,5% del tamaño de población global Y ≥5 unidades reproductivas de una especie CR o EN; • ≥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; o • de hecho, el tamaño total de población global de una especie CR o EN. De manera adicional, se evalúa si el área de influencia del proyecto sobrepone algún área delimitable que incluya al menos el 0,5% de la población global de la especie. Dado que no hay datos de poblaciones, se aplica el área de los polígonos de distribución UICN.
Para las especies que aparecen como 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 los fines de la NDAS 6, debería suponerse 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 km2; • El Área de Ocupación (AOO) se reduce a menos de 500 km2; • La población se reduce en un 50% o más; • La población se reduce a menos de 2,500 individuos maduros; o • La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 20% mayor en 20 años o 5 generaciones.
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.	Para los objetivos de la NDAS 6, se supondría que cualquiera de los siguientes resultados elevaría a una especie NT a VU: • EOO se reduce a menos de 20.000 km2; • AOO se reduce a menos de 2.000 km2; • 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; o • La probabilidad de extinción en estado salvaje será un 10% o más en 100 años.

En la información recopilada sobre las especies de criterio I de interés para este proyecto solamente se cuenta con información del área de distribución, que afectos de los criterios anteriormente indicados se asimila con el área de extensión de ocurrencia (EOO).

Para las especies cuyo estado es vulnerable (VU) y casi amenazado (NT), se ha confirmado que, teniendo en cuenta su amplia extensión de ocurrencia (EOO) regional, en caso de conversión o degradación del hábitat como consecuencia del proyecto en su área de influencia, no es probable que cambie el estado de conservación de la especie a un estado más desfavorable, teniendo en cuenta los criterios de reducción de extensión de la EOO indicados arriba.

En lo que respecta a las especies en peligro (EN) o en peligro crítico (CR), teniendo en cuenta su amplia extensión de ocurrencia (EOO) regional, en general, en caso de conversión o degradación del hábitat como consecuencia del proyecto en sus áreas de influencia, tampoco es probable que se superen los indicadores de afectación de población global o de unidades reproductivas que establece el criterio para dichas especies.

En consecuencia, se concluye que no existe una probabilidad significativa de presencia de hábitat crítico dentro del área de influencia del proyecto para las especies estudiadas conforme a los lineamientos del Criterio I.

4.7.1.5.3. Evaluación del criterio (ii) relativo a ESPECIES endémicas o de distribución restringida

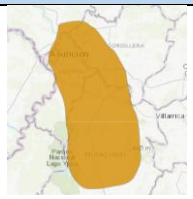
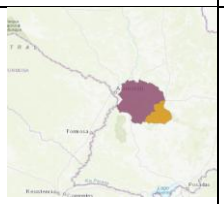
Criterio (ii) relativo a ESPECIES	• (ii) hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas
Subcriterios de identificación	La NDAS 6 reconoce como especies endémicas o de distribución restringida aquellas especies que cumplen con la definición de la norma de KBA de la UICN de 2016 para especies geográficamente restringidas: • 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 km². • 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 km², la distribución geográfica restringida debe definirse para especies que tienen una distribución menor o igual a 10.000 km². • 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). Los siguientes grupos taxonómicos que han sido evaluados más integralmente por la Lista Roja de la UICN y se proporcionan sus tamaños de rango de percentil 25 aplicables, según lo determinado por la KBA Partnership (a partir de agosto de 2021): • Mamíferos (Mammalia) = 17.614 km2; • Aves (Aves) = 50.000 km2; • Reptiles (Reptilia) = 10.000 km2; • Anfibios (Amphibia) = 10.000 km2; • Actinopterigios (Actinopterygii) = 19.657 km2; • Tiburones y rayas (Chondrichthyes) = 50.000 km2; • Peces de aletas lobuladas (Sarcopterygii) = 50.000 km2;

• Lampreas (Cephalaspidomorphi) = 20.783 km2;
• Mixinas (Myxini) = 10.000 km2;
• Ceratofiláceas (un orden de plantas acuáticas) = 50.000 km2.

Para todos los otros grupos taxonómicos, como reptiles, moluscos, crustáceos, insectos, etc., se debería utilizar 10.000 km² hasta que la KBA Partnership o la UICN hayan proporcionado valores específicos.

Fuentes de información y especies pre-identificadas. Se ha realizado una búsqueda y pre-identificación de las especies catalogadas como endémicas en la Lista Roja de la IUCN presentes en las Áreas de Influencia del proyecto. El resultado se presenta a continuación.

Tabla 27. Listado de especies endémicas y de distribución restringida con presencia en las áreas de influencia del proyecto

Clase	Estado	Nombre científico	Nombre vulgar	Área de distribución	Imagen
Anfibio	VU-endémico	*Melanophryniscus paraguayensis*	Sapito	 EOO= 8513 km2	
Actinopteygii	DD	*Megalonema pauciradiatum*		 EOO= 7647 km2	

En conjunto, se han pre-identificado 2 especies de Criterio II, desglosadas de la siguiente forma:

Tabla 28. Número de especies identificadas en las áreas de influencia del proyecto, a efectos del criterio I

Categorías y estado de conservación		Anfibios	Peces	Total
ESPECIES AMENAZADAS (CR-EN-VU)	En Peligro Crítico (CR)			
	En Peligro (EN)			
	Vulnerable (VU)	1		1
OTRAS CATEGORÍAS DE ESPECIES	Casi amenazado (NT)			
	Preocupación menor (LC)			
	Datos deficientes (DD)		1	1
TOTAL		**1**	**1**	**2**

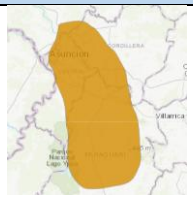
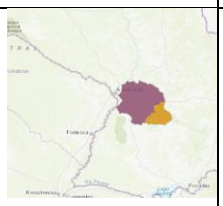
Criterios de evaluación

Criterios de evaluación	Para los fines de la NDAS 6, un hábitat de importancia sustancial para las especies endémicas y/o de distribución restringida significa: Un área o sitio que regularmente alberga ≥10% del tamaño de la población global y ≥10 de unidades reproductivas de una especie de rango restringido donde la proporción del tamaño de la población global se puede observar o inferir mediante cualquiera de los siguientes: • número de individuos maduros, • área de ocupación (AOO), • extensión del hábitat adecuado, • rango, • número de localidades, o • diversidad genética distintiva

Análisis y conclusión

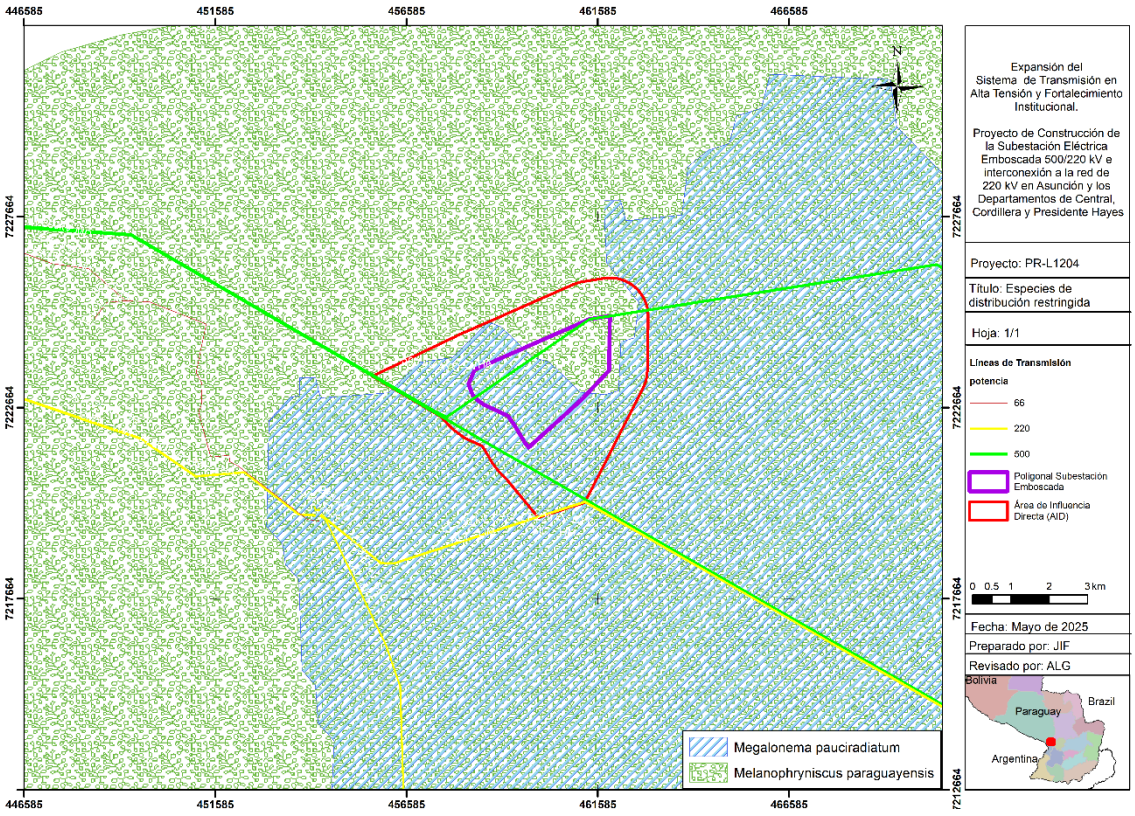
Atendiendo a la extensión de las áreas de distribución de las especies pre-identificadas respecto a este Criterio II, solamente las especies que tienen sus áreas de distribución muy restringidas a puntos concretos de las Áreas de Influencia del proyecto pueden ser consideradas de probabilidad significativa de constituir indicadoras de hábitat crítico. Dicho subconjunto de especies y sus áreas de influencia son las siguientes:

Tabla 29. Especies indicadoras de altamente probables hábitats críticos en las áreas de influencia del proyecto

Clase	Estado	Nombre científico	Nombre vulgar	Área de distribución	Imagen
Anfibio	VU-endémico	*Melanophryniscus paraguayensis*	Sapito	 EOO= 8513 km2	
Actinopteygii	DD	*Megalonema pauciradiatum*		 EOO= 7647 km2	

El mapa a continuación muestra la distribución de las especies anteriormente mencionadas respecto a las áreas de influencia del proyecto.

Mapa 21. Especies indicadoras de altamente probables hábitats críticos en las áreas de influencia del proyecto



4.7.1.5.4. Evaluación del criterio (iii) relativo a ESPECIES migratorias y congregatorias

Criterio (iii) relativo a ESPECIES migratorias y congregatorias	• (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; • Las especies migratorias comprenden las especies de ballenas, aves, tortugas, peces, crustáceos (por ejemplo, los camarones de agua dulce), mariposas y otros organismos de los cuales una proporción sustancial de sus miembros se desplaza cíclica y previsiblemente de un área geográfica a otra, incluso dentro del mismo ecosistema. Las especies congregatorias son “especies cuyos individuos se reúnen en grandes grupos de manera cíclica o regular y/o predecible”.

Corredor de Aves Migratórias del Sistema Paraguay- Paraná : Corredor Azul

Cuadro 5. Definición de corredor migratorio de aves

Se define como “el rango de una especie de ave migratoria (o grupo de especies relacionadas o de poblaciones distintas de una misma especie) donde se traslada anualmente desde las zonas de cría hacia las no reproductivas, incluyendo los sitios de descanso y alimentación intermedios, como así también, el área por donde migran”. (Boere y Stroud ,2006)

El Corredor Azul es una iniciativa de conservación transnacional que abarca el sistema de humedales fluviales de los ríos Paraguay y Paraná, extendiéndose desde el Pantanal brasileño hasta el Delta del Paraná argentino, a lo largo de más de 3.400 km de longitud. Este corredor constituye uno de los sistemas de humedales más extensos y funcionales del mundo, caracterizado por su flujo de agua libre, sin grandes represas, lo que mantiene una conectividad ecológica excepcional.

Los ríos Paraná y Paraguay constituyen “corredores biogeográficos”, es decir, vías efectivas para la migración activa o pasiva de flora y fauna de linaje tropical hacia zonas templadas (Bó 2006). En el caso de las aves, el corredor fluvial Paraguay-Paraná se constituye en el eje principal de la corredor migratorio interior de Sudamérica o en inglés *Americas mid-continental flyway.* Los sistemas de humedales, pastizales y bosques en galería a lo largo del corredor son esenciales para la supervivencia de muchas especies de aves migratorias que los utilizan como lugar de parada o concentración no reproductiva (Capllonch et al. 2008).

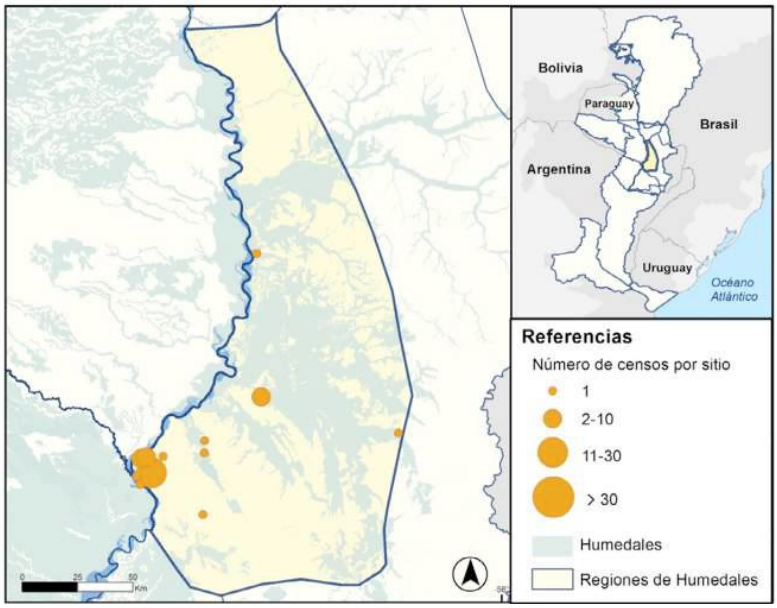
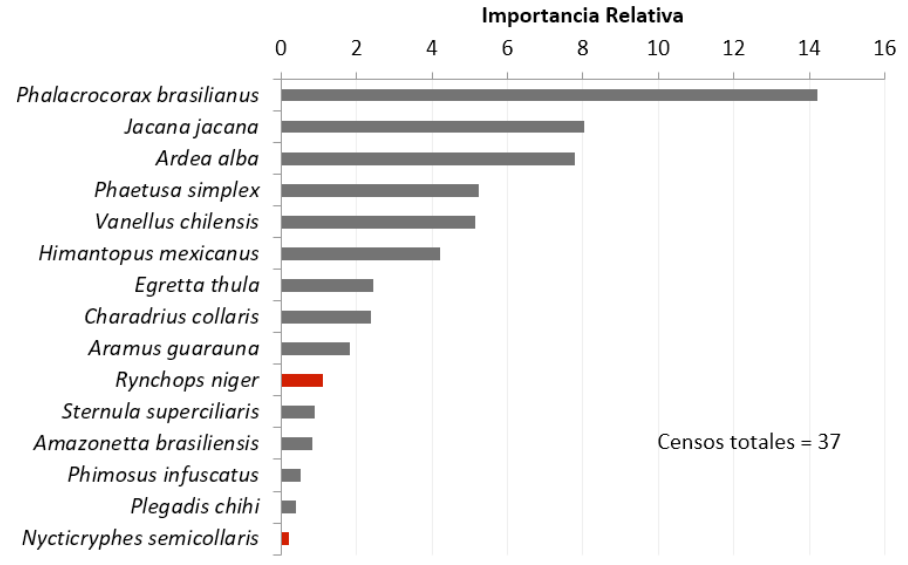
El programa, liderado por Wetlands International y la Fundación Humedales, busca preservar la salud ecológica, la conectividad hidrológica y la funcionalidad ecosistémica del corredor, integrando acciones de conservación con el desarrollo sostenible de las comunidades locales .

El programa realizó un inventario por regiones a lo largo del corredor, con el fin de describir la avifauna acuática presente en cada área. En total, 16 regiones pertenecientes a tres países - Argentina (3 regiones), Brasil (1 región) y Paraguay (12 regiones)- fueron seleccionadas para el análisis y se seleccionaron unas especies indicadoras.

El proyecto se localiza sobre la Región PY10- Arroyos, Esteros y Bosques Rivereños. La cual presentó los siguientes resultados:

Tabla 30. Categorización de la Región PY10- Arroyos, Esteros y bosques rivereños

Localización de la región	Se encuentra en la región oriental del Paraguay y abarca el departamento de Central, San Pedro, Concepción, Cordillera, Paraguarí, una pequeña porción de Guaira y Caaguazú.
Tipos de humedales y abundancia relativa	Según CIC (2016), en la región de estudio se observan esteros, ríos, riachos, arroyos, lagos, terrenos inundables en la ribera del río Paraguay, entre los más importantes el lago de Ypacaraí donde drenan una cantidad importante de arroyos en la cuenca más alta.
Resultados del CNAA	Durante el período 1990-2015 se realizaron 37 censos en 13 sitios, registrándose un conteo total de 9.618 aves acuáticas correspondiente a 59 especies. La mayoría de los censos se realizaron durante el período 2000-2009, aunque se censaron más sitios durante el período 1990-1999.

<table>
<tr><td>Cobertura de la Región PY10</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Fotografía de la zona</td><td> </td></tr>
<tr><td>Especies dominantes</td><td> 
</td></tr>
</table>

	Los mayores conteos totales correspondieron a *Phalacrocorax brasilianus* (1.746 individuos) y *Jacana jacana* (1.098 ind.). El conteo máximo registrado en un censo correspondió a *P. brasilianus* (454 ind.). De las 15 especies dominantes, dos son consideradas migratorias: *Rynchops niger y Nycticryphes semicollaris.*
Especies migratorias	Se registraron para la región un total de 25 especies migratorias, incluyendo 11 migrantes neárticos, 12 migrantes australes parciales y dos migrantes australes. *N. semicollaris* registró el mayor conteo total en el verano (156 ind.), mientras que en el invierno este correspondió a *Rynchops niger* (116 ind.). *R. niger* fue el único migrante con un conteo total superior a los 100 individuos en los dos períodos. De los 11 migrantes neárticos, *Tringa solitaria* registró el mayor conteo total (86 ind.).

Fuente: Elaborado a partir de Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International., 2020

Importancia para especies migratorias y congregatorias

De acuerdo con los criterios de la UICN y los lineamientos de la Convención Ramsar, el Corredor Azul cumple funciones clave como:

- Ruta de migración para aves acuáticas y playeras, muchas de ellas clasificadas como especies migratorias de importancia internacional.
- Hábitat de reproducción, alimentación y descanso para especies congregatorias, como garzas, cigüeñas, patos y otras aves acuáticas.
- Zona de conectividad ecológica entre áreas protegidas y ecosistemas críticos, lo que permite el flujo genético y la resiliencia de poblaciones silvestres.

El corredor alberga múltiples sitios Ramsar y áreas clave para la biodiversidad (KBA, por sus siglas en inglés), lo que refuerza su valor como corredor biológico funcional. Además, cumple con los criterios A1 y A4 de la UICN para Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA), al sostener poblaciones significativas de especies amenazadas y congregatorias en números relevantes.

Mapa 22. Localización de la poligonal dentro del Corredor Azul

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación	Para los fines de la NDAS 6, los hábitats que sustentan concentraciones globalmente grandes de especies migratorias y/o especies congregatorias incluyen cualquiera de los siguientes: • Áreas que reconocidamente sustentan, de manera cíclica u otra, ≥ 1 por ciento de la población global de una especie migratoria o congregatoria en cualquier momento del ciclo de vida de la especie; • Áreas que predeciblemente sustentan ≥10 por ciento de la población global de una especie durante períodos de estrés ambiental, o • Áreas que predeciblemente sustentan un número de individuos maduros que clasifica el sitio entre las 10 agregaciones más grandes conocida de la especie; o • Áreas que predeciblemente producen propágulos, larvas o alevines que mantienen ≥10% del tamaño global de la población de una especie. Estas zonas en América Latina incluyen lagos, lagunas y humedales donde las aves migratorias se congregan durante la estación de reproducción o en zonas de hibernación. Muchas de esas zonas ya están identificadas como sitios Ramsar. Las zonas que cumplirán las condiciones suelen abarcar: • 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. • 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. • 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. **• Corredores de migración de aves migratorias, zonas de alimentación o zonas de reproducción.**

• Playas de nidificación de tortugas marinas.

• Zonas de corredores de importancia para peces migratorios.

Cualquier humedal que cumpla alguno de los criterios anteriores se considerará hábitat crítico, independientemente de su estatus Ramsar.

Análisis y conclusión

Con base en la información analizada, se concluye que la poligonal del proyecto y sus áreas de influencia se encuentran íntegramente dentro del Corredor Azul del sistema de humedales Paraguay–Paraná, una de las rutas migratorias más importantes de América del Sur. Aunque no se identifican sitios Ramsar dentro del área de influencia directa, las características ecológicas del entorno incluyendo humedales, cuerpos de agua estacionales y la cercanía al río Paraguay, junto con la presencia de 22 especies de aves amenazadas (CR, EN, VU, NT) y 59 especies registradas en censos del corredor, de las cuales 25 son migratorias, evidencian la alta relevancia de estos hábitats para la conservación de aves migratorias y congregatorias.

De acuerdo con los criterios de la UICN y BirdLife International, un área puede ser considerada hábitat crítico si cumple con funciones clave para especies migratorias, como zonas de alimentación, descanso o reproducción. En este sentido, **los hábitats acuáticos del Corredor Azul cumplen con el criterio III de hábitat potencialmente crítico, al sostener poblaciones significativas de aves migratorias y congregatorias**.

En el contexto del proyecto, se destaca que las áreas de servidumbre de líneas eléctricas representan un riesgo particular adicional para estas especies. Numerosos estudios han documentado que las colisiones y electrocuciones con líneas de alta tensión son una de las principales causas de mortalidad no natural en aves, especialmente en rutas migratorias y zonas de concentración estacional.

Por tanto, en el marco de este proyecto, se recomienda considerar los hábitats acuáticos de las áreas de influencia del proyecto dentro del Corredor Azul como potencialmente críticos, y aplicar medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos sobre la avifauna, especialmente en el diseño y trazado de las líneas eléctricas.

4.7.1.5.5. Evaluación del criterio (iv) relativo a ECOSISTEMAS

Criterio (iv) relativo a ECOSISTEMAS	• (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados

Contexto. Ecorregión Chaco Húmedo

El proyecto se localiza sobre la ecorregión del Chaco Húmedo. A continuación se indican las características de este tipo de ecorregión:

Tabla 31. Características de la Ecorregión del Chaco Húmedo

Nombre	Chaco Húmedo
Climatología	Precipitación anual 1200-1000 mm Temperatura: 25-24°C
Características físicas principales	Destacada por sus inundaciones y condición anegada, temporaria o permanente. Suelos arcillosos
Vegetación	Se desarrolla plenamente el denominado "mosaico bosque-sabana palmar-vegetación acuática". Formaciones vegetales: - Bosques subhúmedos y semi deciduos o "quebrachales de quebracho colorado" (*Schinopsis balansae*) (formaciones boscosas transicionales y anegables por tiempo corto) - Sabanas palmares (formaciones monotípicas anegables e inundables por más tiempo que la anterior con Karanda'y) - Vegetación acuática
Fauna	Por lo general no es muy distinguible de la fauna de otras ecorregiones asociadas a humedales. Gran abundancia de especies acuáticas como el Carpincho o Kapi'i yva (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Lobope (*Lontra longicaudis*), y de sabanas como el Aguará guasú (*Chrysocyon brachyurus*). Algunas de las aves más emblemáticas son: en el pirizal, el Guyraû pytâ o Federal (*Amblyramphus holosericeus*); en pastizales o sabanas, el Guyra añumby o Leñatero (*Anumbius annumbi*), y en el bosque el Tukâ guasu o Tucán grande (*Ramphastos toco*).

Fuente: WWF, 2020

Ecosistemas globales

De acuerdo con la Clasificación realizada por IUCN Global Ecosystem Typology (v2.1), las áreas de influencia del proyecto se emplazan sobre diferentes Ecosistemas. A continuación, se describen los de mayor extensión:

Ríos y arroyos estacionales de tierras altas (F1.4): Estos ecosistemas fluviales se encuentran en regiones elevadas de climas tropicales, subtropicales y templados con estaciones húmedas y secas bien marcadas. Se caracterizan por tener flujos altamente variables, con caudales que pueden reducirse drásticamente o incluso desaparecer durante la estación seca, dejando solo charcas aisladas.

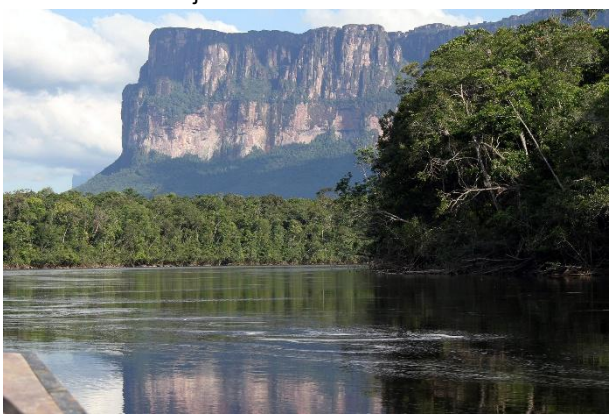
Tabla 32. Descripción del ecosistema Ríos y arroyos estacionales de tierras altas

División de la biósfera	Agua dulce
Bioma	Bioma de ríos y arroyos
Grupo funcional	Ríos y arroyos estacionales de tierras altas Fotografía de IUCN Global Ecosystem Typology
Características ecológicas:	• Son ríos y arroyos de órdenes 1 a 4, estrechos y de pendiente moderada a pronunciada. • Tienen productividad baja a moderada y redes tróficas más simples que los ríos de tierras bajas. • La producción primaria proviene principalmente de algas bentónicas, complementada por materia orgánica alóctona (como hojas caídas). • La diversidad de especies puede ser menor, pero con alto endemismo y adaptaciones especializadas a condiciones extremas (sequías e inundaciones). • Las especies presentan rasgos como tamaño corporal pequeño, fases de vida latentes, dieta omnívora y alta capacidad de dispersión. • Las aves, como los mirlos acuáticos, tienen estrategias de alimentación especializadas. • La abundancia de invertebrados y sus depredadores varía con las estaciones.
Factores ecológicos clave:	• Flujos muy variables entre estaciones, con cambios en la calidad del agua (por concentración de solutos). • Durante la estación húmeda, se producen inundaciones intensas, con alta turbulencia, turbidez y erosión. • Los sustratos suelen ser gruesos (guijarros, rocas). • Las inundaciones son clave para el transporte de nutrientes y materia orgánica río abajo.
Distribución:	• Son el tipo de ecosistema fluvial más extenso en términos de longitud de cauces a nivel global.

Fuente: IUCN, 2025. Tipología Global de Ecosistemas.

Ríos permanentes de tierras bajas (F1.2): Este tipo de ecosistema de agua dulce se encuentra en regiones tropicales y templadas de baja altitud, con ríos de flujo continuo y lento, que pueden alcanzar hasta 10,000 m³/s. Son sistemas altamente productivos, influenciados por aportes de energía y sedimentos desde las planicies de inundación y las partes altas de las cuencas.

Tabla 33. Descripción del grupo funcional Ríos permanentes de tierras bajas

División de la biósfera	Agua dulce
Bioma	Bioma de ríos y arroyos
Grupo funcional	Ríos permanentes de tierras bajas  Fotografía de David Keith
Características ecológicas:	• La vegetación acuática (macrófitas) y los aportes externos dominan la producción de energía. • La fauna acuática está adaptada a variaciones de temperatura y bajos niveles de oxígeno. • Hay abundancia de zooplancton, macroinvertebrados (como mejillones y cangrejos de río), y peces diversos (depredadores, herbívoros y detritívoros). • También dependen de estos ríos aves piscívoras, mamíferos (como nutrias), reptiles (como tortugas) y peces migratorios. • Las zonas ribereñas pueden tener vegetación flotante, emergente o sumergida, y cuerpos de agua conectados como lagos en herradura (oxbow lakes).
Factores ecológicos clave:	• Flujos continuos pero variables según la precipitación. • Gradientes suaves, baja turbulencia y sedimentos blandos. • Mezcla de aguas superficiales y subterráneas en la zona hiporreica, importante para el ciclo de nutrientes. • Procesos de deposición predominan, aunque también hay erosión localizada. • En cuencas con turberas, el agua puede ser ácida, oscura y pobre en oxígeno, lo que reduce la biodiversidad.
Distribución:	• Comunes en tierras bajas tropicales y templadas. • Raros en zonas áridas y ausentes en regiones boreales (donde son reemplazados por otro tipo de ríos).

Fuente: IUCN, 2025. Tipología Global de Ecosistemas.

Ecosistemas del Paraguay

De acuerdo con Nature Conservancy, la poligonal y las áreas de influencia directa e indirecta se localizan sobre el ecosistema denominado: “Sabanas Abiertas Higrofiticas del Chaco Septentrional Oriental”, el cual presenta las siguientes características:

Tabla 34. Descripción del ecosistema Sabanas Abiertas Higrofíticas del Chaco Septentrional Oriental

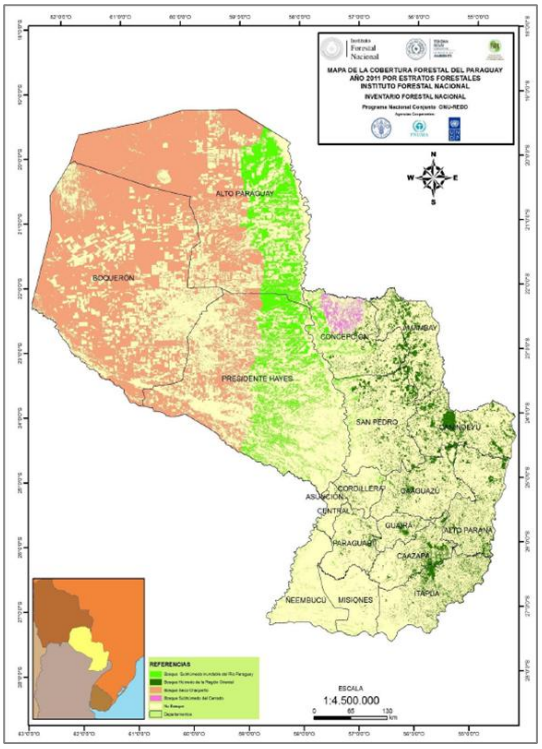
Descripción	Las Sabanas Abiertas Higrofíticas del Chaco Septentrional Oriental son un sistema de herbazales, mayormente secundarios o resultantes del uso humano (como tala, incendios anuales y ganadería extensiva).
Composición	Este ecosistema presenta un mosaico heterogéneo donde predominan áreas abiertas con vegetación higrofítica adaptada a condiciones de humedad variable.
Estado de amenaza	Se encuentra en una región con presión por actividades humanas, pero es relevante para la conservación por su biodiversidad y funciones ecológicas particulares

Fuente: A partir de Nature Server Explorer, 2025

Coberturas

Bosque nativo. El hábitat natural terrestre prioritario a efectos de este estudio es el bosque, ya que es el receptor más vulnerable a los impactos potenciales de las Líneas de Transmisión, considerando que la franja de servidumbre no es compatible con los árboles de gran porte.

Cuadro 6. Bosque Húmedo de la Región Oriental

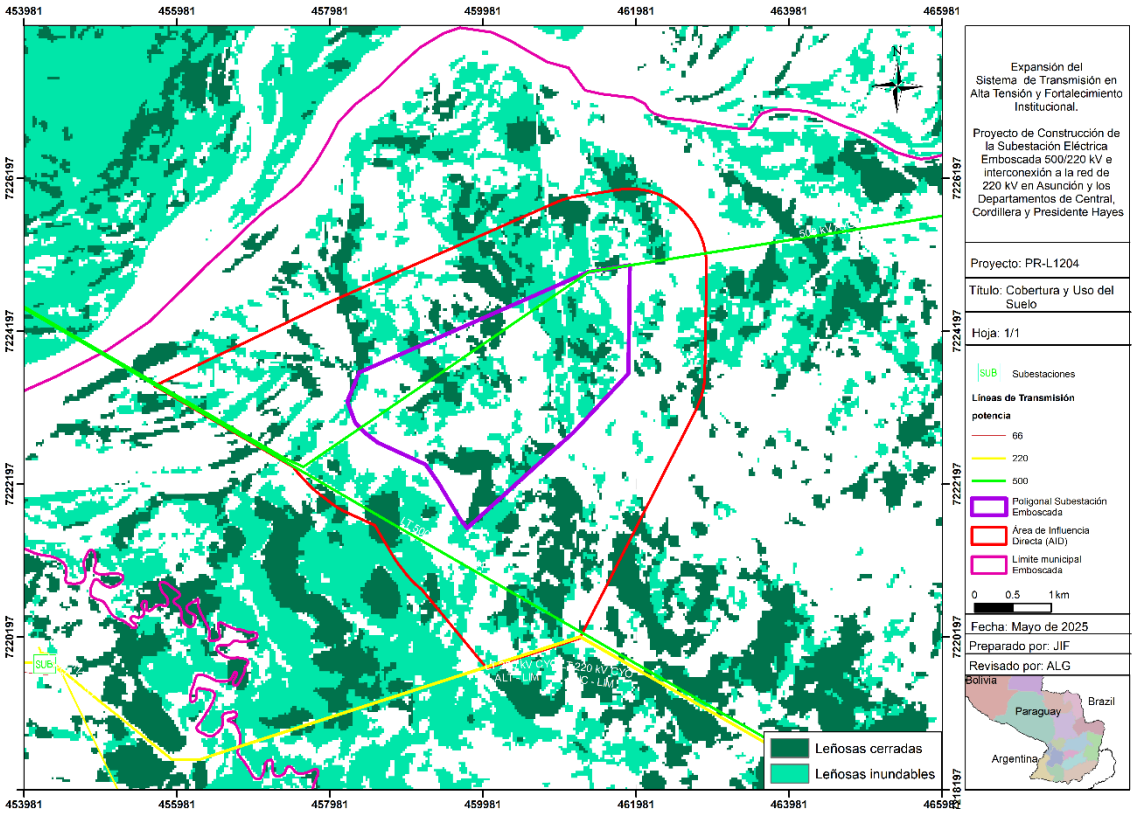


El Bosque Húmedo de la Región Oriental comprende los bosques altos nativos de la Región Oriental del Paraguay clasificado como bosque higrofítico subtropical (Hueck, 1978), como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969) y Selva del Alto Paraná por Tortorelli (1966), con alturas que pueden llegar hasta 30 – 40 metros y cuya estructura tiene tres estratos verticales y un sotobosque, considerado como el de mayor biodiversidad del país. En la composición florística predominan *Cedrella spp., Tabebuia spp., Apuleia leiocarpa, Balfourodendron riedelianum, Myrocarpus frondosus, Peltophorum dubium, Pterogine nitens, Nectandra spp., Ocotea spp., Patagonula americana, Enterolobium contortisiliquum, Albizia hassleri, Cabralea sp., Aspidosperma polyneuron* entre otras, además el bosque posee un elevado número de especies de lianas, epífitas, helechos arborescentes y palmeras (*Syagrus romanzofianum y Euterpe edulis*). Las comunidades naturales están constituidas por turberas, bosques en galería, bosques semicaducifolios altos y medios, bambuzales, cerrados, cuevas, roquedales y acantilados. Los suelos son bien drenados y predominantemente derivados de basalto y areniscas.

Fuente: Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en la República del Paraguay para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC. 2015

Desde 1960, en toda la Región Oriental, se ha producido un importante retroceso de la cobertura forestal como consecuencia del avance de la frontera agropecuaria. Las masas boscosas remanentes a menudo se encuentran fragmentadas en forma de parches aislados.

Mapa 23. Bosques



Fuente: IDOM, 2025. A partir de datos de MapBiomas 2023.

b) Esteros y otras zonas inundables

En Paraguay, se estima que aproximadamente el 23% del territorio nacional está conformado por humedales, los cuales son reconocidos como zonas clave para la recarga y descarga de acuíferos, desde un enfoque hidro-geomorfológico. Conocer los distintos tipos de humedales existentes y su localización geográfica es fundamental para la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país. Estos ecosistemas representan una de las últimas fronteras de ambientes naturales poco modificados, actualmente bajo fuerte amenaza debido al avance de la urbanización, la ausencia de políticas de ordenamiento territorial y la ejecución de proyectos que no consideran la dinámica ecológica de estos sistemas.

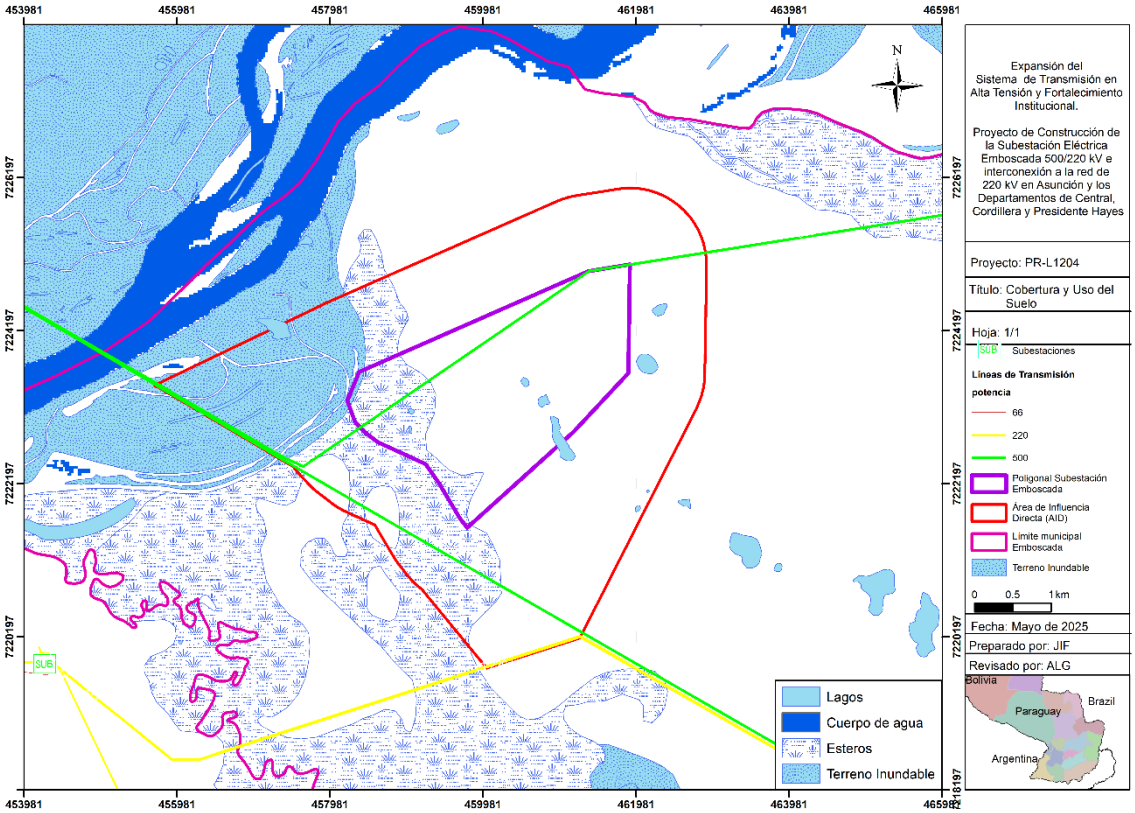
Entre los humedales más relevantes se encuentran aquellos ubicados en depresiones tectónicas, que albergan uno o varios cuerpos de agua, los cuales pueden confluir en una sola masa lacustre durante eventos de crecida excepcionales, como ocurrió durante el fenómeno de El Niño en 1998 (Contreras, 2003). Ejemplos destacados incluyen:

- El Lago Ypacaraí y el sistema del río Salado, que desemboca en el río Paraguay.
- El Lago Ypoá y los lagos asociados.

La vegetación que acompaña al río Paraguay varía según el tipo de cuerpo de agua. Se distinguen comunidades palustres, propias de áreas inundables, y comunidades acuáticas, asociadas a aguas permanentes. Además, se desarrollan bosques ribereños en las márgenes

de los cursos de agua, los cuales están indirectamente ligados a estos ecosistemas (Mereles, 1998).

Mapa 24. Esteros y zonas inundables



Fuente: IDOM, 2025. A partir de datos de MapBiomas 2023.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación	• Un área que alberga ≥5% de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente CR o EN; • Un área que alberga ≥ 10% de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente VU; • Un área que alberga ≥20% de la extensión global de un tipo de ecosistema, independientemente de si el tipo de ecosistema está amenazado globalmente; • Una de ≤2 zonas por ecorregión caracterizada por comunidades ecológicas completamente intactas, que comprende la composición y abundancia de especies nativas y sus interacciones; • 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.

Análisis y conclusión

A partir de la información analizada, se concluye que la poligonal del proyecto y sus áreas de influencia albergan ecosistemas naturales asociados principalmente a cuerpos de agua dulce dentro de la Ecorregión del Chaco Húmedo, incluyendo grupos funcionales como ríos y arroyos

estacionales de tierras altas, ríos permanentes de tierras bajas y, a escala país, las Sabanas Abiertas Higrofíticas del Chaco Septentrional Oriental.

Aunque la Lista Roja de Ecosistemas no proporciona actualmente una clasificación específica del nivel de amenaza para estos ecosistemas en el área de influencia, la literatura especializada y los informes técnicos destacan que el **Chaco Húmedo es considerado un ecosistema prioritario para la conservación en Paraguay**, debido a su alta biodiversidad y a la presencia de especies endémicas y amenazadas. Esta ecorregión ha sufrido una pérdida significativa de cobertura vegetal —alrededor del 70%— principalmente por la expansión agrícola, la ganadería, la deforestación y la degradación de hábitats. Además, los cuerpos de agua dulce y humedales presentes son esenciales para la provisión de servicios ecosistémicos clave, como la regulación hídrica, el control de inundaciones, la captura de carbono y el soporte a la biodiversidad acuática y terrestre.

A pesar de no contar con suficiente información para definir los criterios establecidos en la NDAS 6:

- Sostener poblaciones de especies amenazadas o endémicas.
- Mantener procesos ecológicos esenciales o servicios ecosistémicos irremplazables.
- Presentan una alta vulnerabilidad ante las presiones antrópicas y el cambio climático.

Se resalta que estos ecosistemas enfrentan presiones significativas como el desarrollo de infraestructura, la contaminación hídrica, la conversión de uso de suelo y los efectos del cambio climático que pueden comprometer la integridad ecológica y la funcionalidad de estos ecosistemas

4.7.1.5.6. Evaluación del criterio (v) relativo a PROCESOS EVOLUTIVOS

Criterios relativos a PROCESOS EVOLUTIVOS	• (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave

De acuerdo con lo mencionado en el criterio de Especies migratorias y congregatorias y la existencia del corredor azul, se resalta a continuación las razones por las que, la zona es un hábitat potencialmente critico:

El corredor azul hace referencia a rutas migratorias acuáticas (fluviales o marinas) que son esenciales para la conectividad ecológica y evolutiva de especies, especialmente aquellas migratorias como cetáceos, peces y aves acuáticas. Estos corredores:

- Facilitan el intercambio genético entre poblaciones.
- Permiten la adaptación evolutiva frente a cambios ambientales.
- Son fundamentales para ciclos de vida como reproducción, alimentación y migración.

En informes recientes, se subraya que la protección de estos corredores es esencial para mantener la integridad de los procesos evolutivos, ya que su alteración puede llevar al aislamiento genético, pérdida de diversidad y colapso funcional de especies migratorias.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación	• Aislamiento natural de linajes evolutivos (por ejemplo, especies), como cimas montañosas, valles profundos e islas; • Flujos genéticos entre poblaciones; • Adaptación y cambio altitudinal o latitudinal de rangos como respuesta al cambio climático y otros cambios ambientales.
Ejemplos de hábitats	• Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 3 de Ramsar para sustentar a poblaciones de especies de plantas y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica particular. • Rutas clave de flujos genéticos de organismos terrestres y acuáticos, tanto plantas como animales, incluidos los corredores biológicos y archipiélagos de hábitats "trampolín". • Cadenas montañosas aisladas, mesetas, tepuyes, volcanes, valles profundos o islas con especies endémicas. • Fuentes, lagos u otras masas de agua aisladas con especies endémicas o que sirven como sitios biológicamente importantes para la fauna. • Zonas de importancia actual o futura para permitir a las especies adaptarse al cambio climático

Análisis y conclusión

A efectos del presente estudio, y de acuerdo con la NDAS 6 del BID, los hábitats húmedos que intersecan con el corredor azul pueden ser catalogados como hábitats potencialmente críticos bajo el criterio de procesos evolutivos clave (Criterio 5). Este criterio reconoce como hábitat crítico aquellas áreas que sostienen funciones ecológicas esenciales para la evolución y adaptación de especies y ecosistemas, tales como la conectividad ecológica, el flujo genético, la migración y la resiliencia ante cambios ambientales.

En este contexto, el corredor azul cumple con las siguientes condiciones técnicas establecidas por la NDAS 6:

- Es indispensable para la migración, reproducción o alimentación de especies que dependen de la conectividad ecológica, permitiendo el mantenimiento de ciclos de vida y el intercambio genético entre poblaciones.
- Sostiene procesos de flujo genético y adaptación evolutiva, fundamentales para la persistencia de especies y comunidades en el largo plazo frente a presiones ambientales y antrópicas.
- Su alteración generaría impactos irreversibles sobre especies o ecosistemas de alto valor de conservación, comprometiendo la integridad ecológica y la funcionalidad de sistemas biológicos complejos.
- .

4.7.1.5.7. Evaluación del criterio (vi) relativo a ESPACIOS

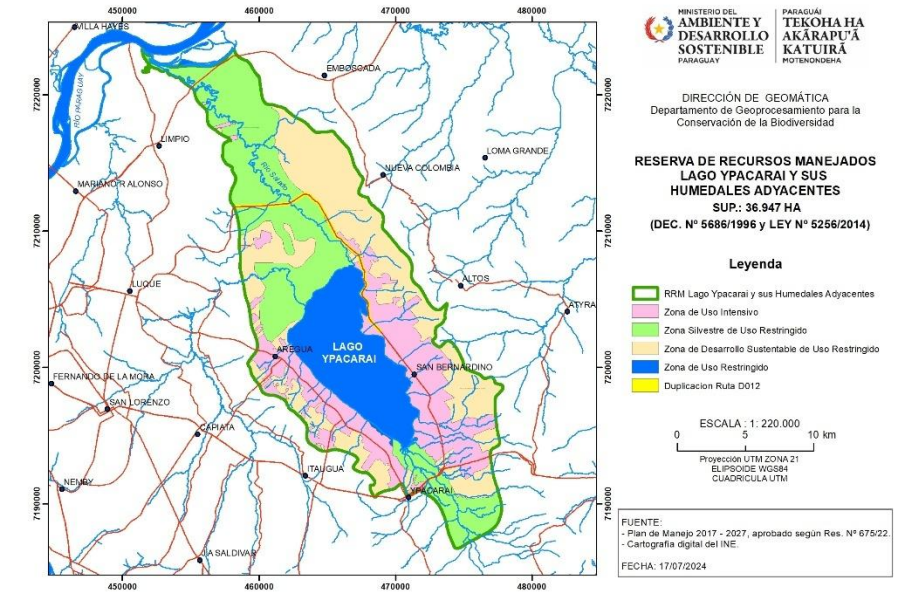
Criterio (vi) relativo a ESPACIOS	• (vi) zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad, que pueden incluir reservas que cumplan los criterios de las Categorías I a VI de la Ordenación de Zonas Protegidas de la UICN; Sitios del 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.

Zonas protegidas jurídicamente

Áreas protegidas del orden nacional, regional o local: RRMLY - Reserva de Recursos Manejados – Lago Ypacaraí. Declarada por la Ley 5256 del 2014, como Área Silvestre Protegida de Dominio Público y Privado con la categoría de Manejo Reserva de Recursos Manejados. La Tabla a continuación realiza una descripción del área de acuerdo con la información de la Ley mencionada y la Resolución No. 675/2022:

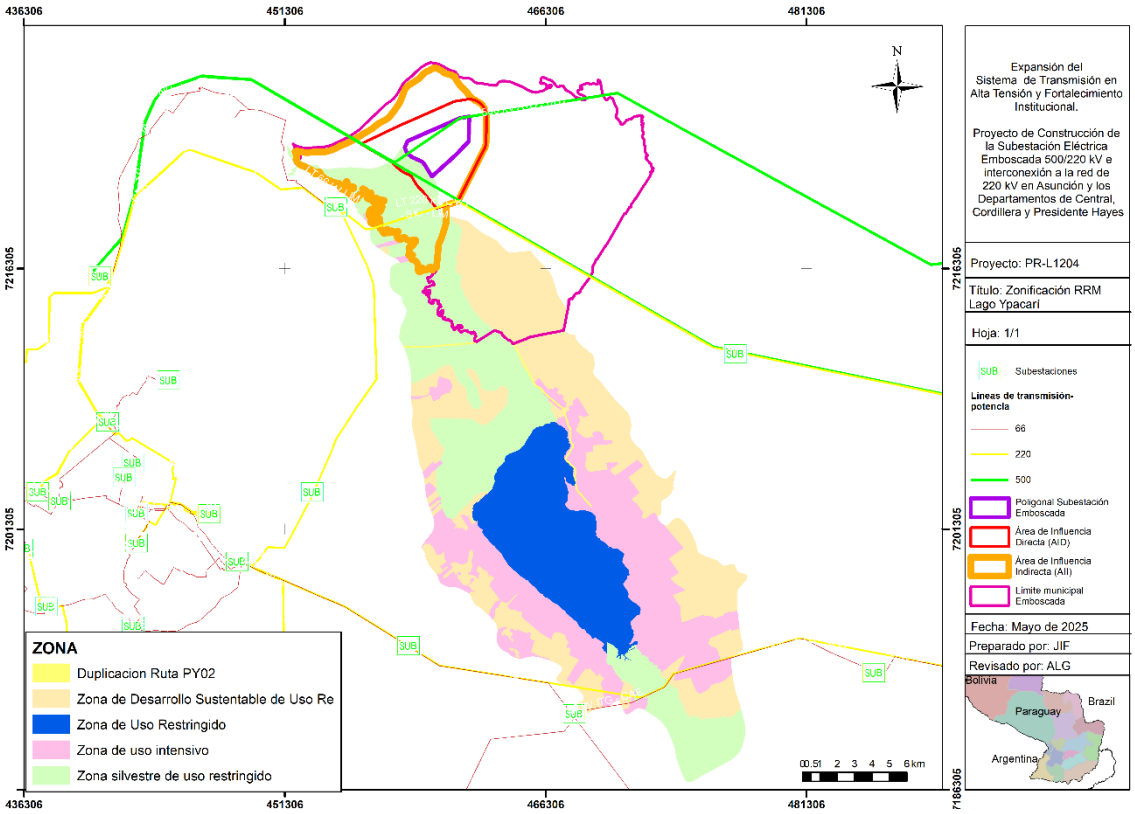
Tabla 35. Descripción del área protegida Reserva de Recursos Manejados – Lago Ypacaraí

Superficie	Alrededor de 36.947,16 ha (treinta y seis mil hectáreas) comprendido por el espejo de agua Lago Ypacaraí y el sistema de humedales que lo acompaña,
Localización	Municipalidades de San Bernardino, Emboscada, Itauguá, Limpio, Luque, Aregua e Ypacaraí
Categoría de área protegida	Reserva de Recursos Manejados. Este nombre genérico se les da a aquellas áreas que permiten conjugar el mantenimiento de la diversidad biológica con la utilización sustentable de los ecosistemas y sus componentes. Según la Resolución 200/00 de la Secretaría del Ambiente, las principales características de las áreas con esta categoría son los siguientes: i) Poseer como mínimo 50% de la superficie con mínimas alteraciones antrópicas o en condiciones naturales; ii) Se permiten asentamientos humanos; iii) La producción debe ser a través de sistemas ambientalmente compatibles, fomentando la producción sustentable; iv) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales; y v) El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de dominio público o privado municipal. La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.
Plan de manejo del área	Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por la cual se modifica, amplia y actualiza el Plan de Manejo de la RRM- Lago Ypacarí y sus humedales adyacentes del 2018- 2028 de la Resolución SEAM No. 159/2018 de fecha 16 de marzo de 2018.

	En la cual se anexo al límite existente, una porción de terreno al nor-oeste del polígono, tomando como parámetro, la cota Nº. 60 de las curvas de nivel, así como parte del Río Salado, cerrando el nuevo polígono con el límite existe. Dicho segmento crea un polígono irregular de unas 276, ha aproximadamente y el mismo no afecta a zonas urbanas ni proyectos existentes y está conforme al mapa de zonificación.
Zonificación	

El área de influencia directa e indirecta del proyecto que interseca con el área protegida se localiza en zona silvestre de uso restringido como puede verse en el mapa a continuación. Por otro lado, la Tabla subsecuente, muestra la definición y actividades permitidas.

Mapa 25. Zonificación de la RRM- Lago Ypacaraí respecto al proyecto



Fuente: IDOM, 2025. A partir de datos de zonificación RRM Lago Ypacarí,2022.

Tabla 36. Descripción de la zona Silvestre de Uso Restringido

Son lugares que ya están protegidos por la Ley: *a) Sistema de Humedales del Salado: Ley 526/ Art.6: que por le plazo de 10 años o hasta que el cuerpo de agua quede recuperado se prohíbe toda actividad de cambio de uso del suelo en el Sistema de Humedales del Salado.* *b) Sistema de Humedales del Pirayu: se incluye el sistema de humedales del Pirayu ubicado en la desembocadura del arroyo Pirayu al lago Ypacarai.*	
Actividades permitidas	***Actividades prohibidas***
Investigación científica *Restauración de las funciones ecológicas del Sistema de Humedales* *Servicios Ambientales* *Funciones administrativas de protección y patrullaje* *Apicultura, manejo sustentable de la vida silvestre*	*Todo lo que no está permitido queda prohibido.*

Fuente: MINAM, 2022

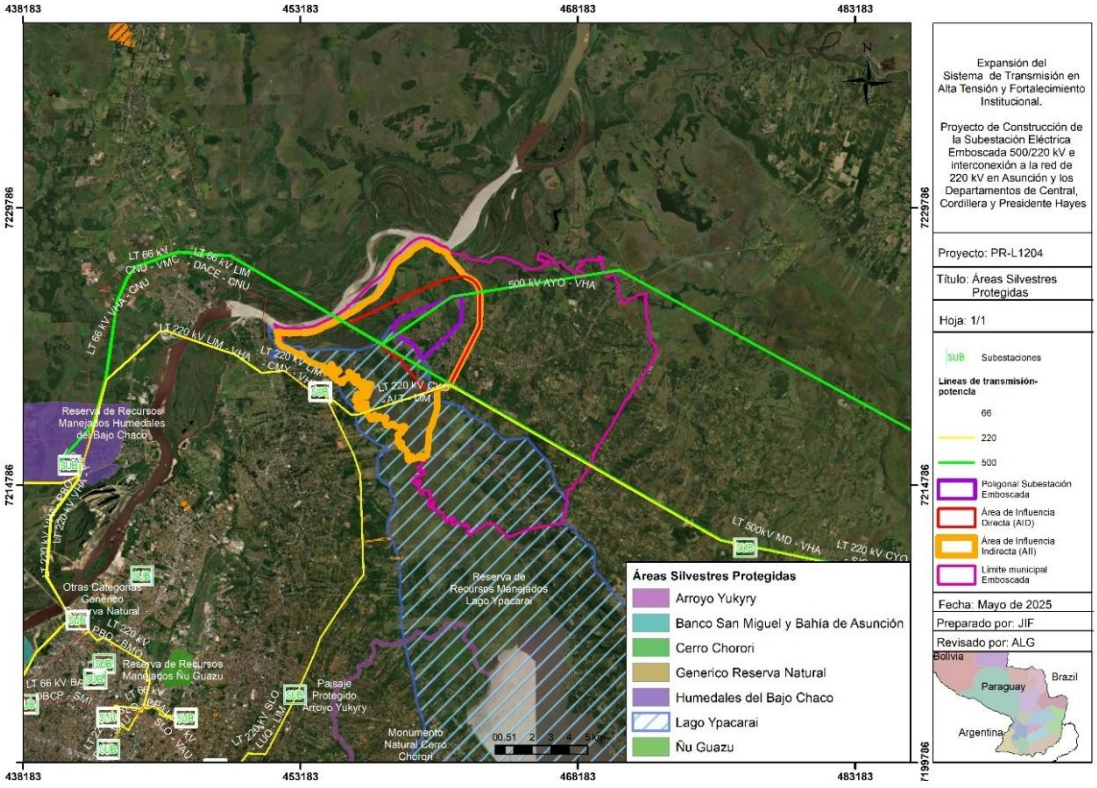
Humedales naturales protegidos: La Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí (RRMLY) alberga una red de humedales naturales protegidos, considerados ecosistemas de alta prioridad ecológica y social. Estos humedales desempeñan funciones clave como la purificación del agua, la regulación hídrica, la mitigación de impactos del cambio climático, el control de inundaciones y el soporte a la biodiversidad y actividades humanas como la navegación y la pesca. (Secretaria de Ambiente, 2015)

Por su importancia ecológica, su conservación es respaldada por instrumentos legales nacionales como la Ley N.º 3239/2007 de los Recursos Hídricos del Paraguay, que en su Artículo 25 prioriza la protección de ecosistemas de humedales, zonas de recarga de acuíferos y nacientes.

No obstante, los humedales del Lago Ypacaraí enfrentan una degradación acelerada, atribuida a factores como el crecimiento urbano desordenado, la falta de saneamiento en industrias locales, la ocupación de zonas ribereñas y la deficiente gestión de residuos sólidos. Estas presiones han comprometido la integridad ecológica de áreas críticas como las desembocaduras de los arroyos Yukyry y Pirayú.

Aunque no se dispone de datos detallados a nivel de subcuencas, estudios nacionales como el Inventario de Humedales del Paraguay estiman que la pérdida de humedales en el país ocurre a un ritmo superior al de otros ecosistemas. Además, la calidad del agua en la cuenca del Lago Ypacaraí ha sido calificada como deficiente, debido a la falta de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales domésticas

Mapa 26. .Áreas protegidas jurídicamente



Zonas reconocidas internacionalmente

IBAs (Important Bird and Biodiversity Areas)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs, por sus siglas en inglés) son sitios reconocidos internacionalmente por su importancia para la conservación de poblaciones de aves y, en muchos casos, de otros componentes clave de la biodiversidad. Son identificadas principalmente por BirdLife International y sus socios, siguiendo criterios científicos rigurosos relacionados con la presencia regular de especies de aves prioritarias, endémicas, amenazadas o congregaciones significativas.

KBAs (Key Biodiversity Areas)

Las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBAs, por sus siglas en inglés) son sitios que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad. Se identifican usando criterios globalmente acordados, que abarcan no solo aves, sino también otros grupos taxonómicos y ecosistemas. Los criterios incluyen la presencia de especies amenazadas, endémicas, congregaciones biológicas, procesos ecológicos críticos y alta irremplazabilidad del sitio.

Análisis en el área de influencia del proyecto

No se identifica ningún IBA/ KBA en las áreas de influencia del proyecto. Sin embargo, en el límite norte se localiza el KBA Arroyos y esteros. A continuación se realiza una categorización del área.

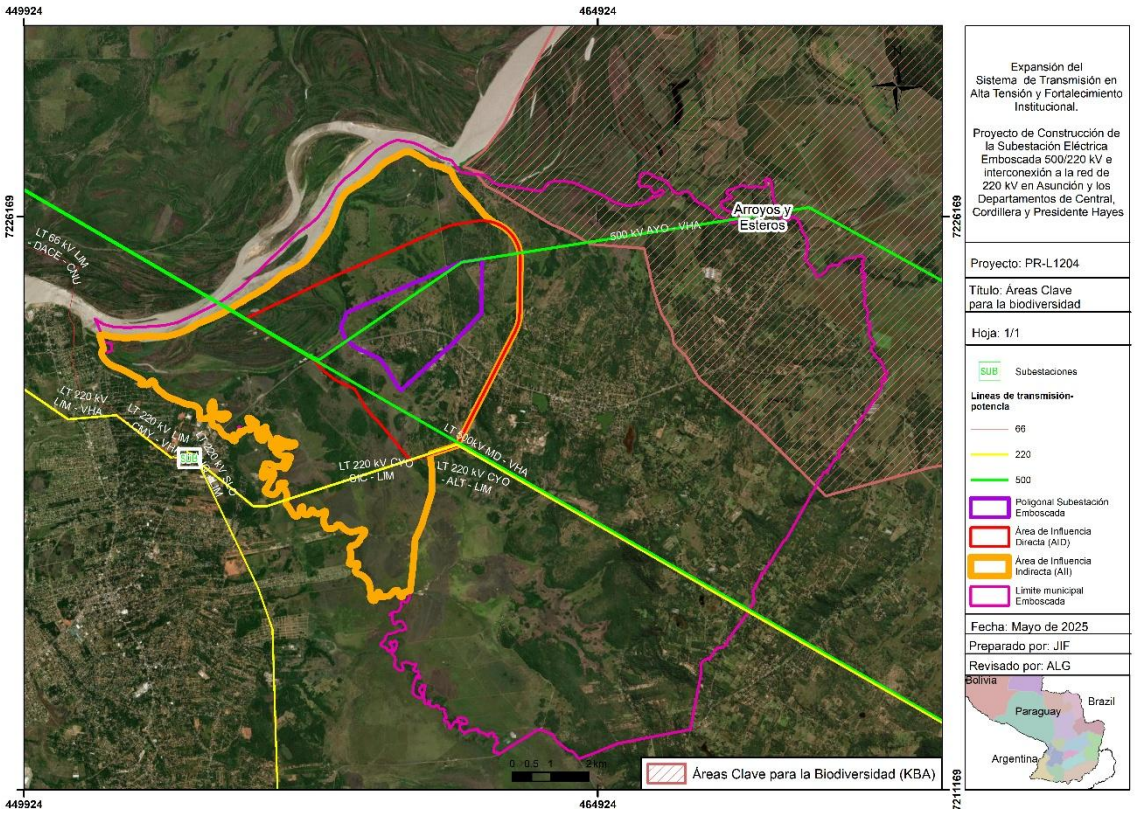
Tabla 37. Caracterización del KBA

Nombre:	Arroyos y Esteros	
Año de evaluación y último monitoreo:	2007 / 2011	
Elevación:	26 - 154 m	
Área:	1,668 km²	
Localización	El área de Arroyos y Esteros, divida por el paso de la Ruta 3, se encuentra asentada sobre suelos estacionalmente saturados, temporalmente anegables y algo salobres. Se destaca por sus paisajes de pastizales, palmares inundables y esteros de agua permanente, así como por su fauna característica de pastizales y humedales.	
Número y nombre de las especies cualificadoras	*1. Alectrurus risora*	Fotografía de: Hugo Hulsberg

<table>
<tr><td></td><td>1. <u>Sporophila cinnamomea</u></td><td>
Fotografía de: Adrian Antunez</td></tr>
<tr><td></td><td>2. <u>Sporophila palustris</u></td><td>
Fotografía de: Guillermo Menéndez</td></tr>
<tr><td>Descripción del sitio</td><td colspan="2">La cobertura vegetal en el sitio es predominantemente herbácea; se desarrollan varias asociaciones de especies en función a la humedad edáfica y la topografía. Predominan los pastizales inundables dominados por gramíneas. En las zonas más altas y de suelos menos saturados, los pastizales se transforman en sabanas arboladas. Las zonas más bajas del terreno son ocupadas por esteros permanentes y semipermanentes que en época de lluvias alcanzan su mayor extensión y profundidad. Albergan un complejo de plantas acuáticas y palustres.</td></tr>
<tr><td>Importancia para la biodiversidad</td><td colspan="2">Es un sitio con especies de pastizal netamente y algunas pocas especies de bosques en galería y esteros, de entre las especies de pastizal resaltan una población del yetapá de collar Alectrurus risora, ha sido registrado un grupo del tordo amarillo Xanthopsar flavus, y es lugar de paso de semilleros como el capuchino garganta café Sporophila ruficollis, el capuchino castaño Sporophila hypochroma, el capuchino corona gris Sporophila cinnamomea y el capuchino pecho blanco Sporophila palustris. En los interminables esteros y pastizales inundados suelen congregarse aves acuáticas como garzas y cuervillos, en los arroyos zambulle el ipequí Heliornis fulica y en los bosques en galería ocurre una especie emblemática como lo es el tucán grande Ramphastos toco.

<u>Biodiversidad diferente de las aves:</u> A pesar de su cercanía a zonas muy pobladas y transitadas, el área posee una fauna rica y representativa de humedales con especies altamente amenazadas como el guasu puku B. dichotomus y el aguara guasu C. brachyurus. Existen denuncias frecuentes de ataques de jaguarete al ganado P. onca. También se pueden observar especies como el karaja Alouatta caraya, el carpincho Hydrochaeris hydrochaeris. La presencia del ciervo de los pantanos puede representar una especie emblemática del ecosistema del área ("esteros").</td></tr>
</table>

Mapa 27. Áreas clave para la biodiversidad en el área de influencia



Análisis y conclusión

Una parte significativa tanto del área de influencia directa como de la indirecta del proyecto intersecta con la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí (RRMLY) y sus humedales adyacentes, reconocidos como área silvestre protegida bajo la legislación nacional. Aunque la poligonal principal del proyecto se localiza fuera de los límites formales del área protegida, aproximadamente 8 km del trazado de la LT 220 kV x2 se desarrollarán íntegramente dentro de la zonificación de uso silvestre restringido de la RRMLY.

De acuerdo con la NDAS 6 del BID, la presencia de áreas legalmente protegidas, así como hábitats que sostienen especies amenazadas, endémicas o congregatorias, constituye un criterio

fundamental para la identificación de hábitat crítico. En este sentido, tanto la RRMLY como el KBA Arroyos y Esteros cumplen con varios de los criterios establecidos por la NDAS 6:

- Criterio 1: La RRMLY alberga especies en condición de amenaza, como *Alectrurus risora* (especie calificada para IBA y listada como vulnerable por la UICN), así como otras especies de interés para la conservación.
- Criterio 3: La zona es relevante para especies migratorias y congregatorias, dado su rol como humedal de importancia regional y sitio de parada para aves acuáticas.
- Criterio 4: Los humedales y bosques asociados son ecosistemas altamente amenazados y únicos en el contexto nacional y regional.
- Criterio 6: La RRMLY es un área silvestre protegida bajo la legislación paraguaya, lo que le otorga reconocimiento legal y refuerza su valor como hábitat crítico.

Además, estos ambientes proveen servicios ecosistémicos clave regulación hídrica, mitigación de inundaciones, provisión de hábitat, conectividad ecológica y soporte a la biodiversidad que son esenciales tanto para la fauna silvestre como para las comunidades humanas circundantes.

4.7.1.6. Síntesis de resultados y conclusiones

El análisis de hábitats potencialmente críticos dentro del área de influencia del proyecto se realizó conforme a los seis criterios establecidos por la NDAS 6 del BID para la identificación de hábitats críticos: (1) presencia de especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas; (2) especies endémicas o de distribución restringida; (3) concentraciones significativas de especies migratorias o congregatorias; (4) ecosistemas altamente amenazados o únicos; (5) áreas asociadas a procesos evolutivos clave; y (6) zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas internacionalmente. El resumen de las conclusiones del análisis de los criterios se encuentra en la Tabla a continuación:

Tabla 38. Síntesis de resultados y conclusiones sobre los criterios de definición de hábitat critico estudiados.

	Criterio	Conclusión
Criterios relativos a ESPECIES	• (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)	Se identificaron 53 especies diferentes en condición de Amenaza Critica, Vulnerables, En Peligro y casi amenazadas, sin embargo, se concluye que no existe una probabilidad significativa de presencia de hábitat crítico dentro del área de influencia del proyecto para las especies estudiadas conforme a los lineamientos del Criterio I.
	• (ii) hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas;	Se identificaron dos especies endémicas o de distribución restringida: un anfibio *Melanophryniscus paraguayensis* y un pez *Megalonema pauciradiatum*

	Criterio	Conclusión
	• (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan;	Los hábitats acuáticos del Corredor Azul pueden ser considerados hábitat crítico, ya que cumplen con funciones clave para especies migratorias, como zonas de alimentación, descanso o reproducción. En este sentido, cumplen con el criterio III de hábitat potencialmente crítico, al sostener poblaciones significativas de aves migratorias y congregatorias.
Criterio relativo a ECOSISTEMAS	• (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados	No se evidencia ningún ecosistema único o altamente amenazado en el área de influencia del proyecto
Criterio relativo a PROCESOS EVOLUTIVOS	• (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave	Las áreas húmedas intersecadas con el corredor azul son consideradas hábitats potencialmente critico debido a que en estas áreas se efectuar procesos de migración, reproducción o alimentación de especies que dependen de la conectividad ecológica, permitiendo el mantenimiento de ciclos de vida y el intercambio genético entre poblaciones.
Criterios relativos a ESPACIOS	• (vi) zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad.	La Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí es hábitat potencialmente crítico

4.7.2. Análisis de Servicios Ecosistémicos del área de influencia del Proyecto

4.7.2.1. Definiciones

Para este análisis se adopta la definición de servicios ecosistémicos del Marco de Política Ambiental y Social:

Cuadro 7. Definición de servicios ecosistémicos (fuente: MPAS)

Servicios ecosistémicos	Son los beneficios que las personas, incluidas las empresas, las comunidades y la sociedad en general, obtienen de los ecosistemas. Hay cuatro tipos de servicios ecosistémicos: • (i) los servicios de aprovisionamiento, que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas; • (ii) los servicios de regulación, que son los beneficios que obtienen las personas de la regulación de los procesos de los ecosistemas; • (iii) los servicios culturales, que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y • (iv) los servicios de apoyo, que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios.
Ejemplos	• (i) los servicios de aprovisionamiento pueden incluir alimentos, agua potable, madera, fibras y plantas medicinales; • (ii) los servicios de regulación pueden incluir la purificación de aguas superficiales, el almacenamiento y secuestro de carbono, la regulación del clima y la protección frente a amenazas naturales; • (iii) los servicios culturales pueden incluir áreas naturales que son lugares sagrados y zonas de importancia para el ocio y el disfrute estético; • y (iv) los servicios de apoyo pueden incluir la formación de suelos, los ciclos de nutrientes y la producción primaria.

4.7.2.2. Análisis

La Tabla a continuación muestra un análisis de servicios ecosistémicos para los hábitats terrestres (leñosas cerradas e inundables) y acuáticos (lagos, esteros y terrenos inundables) en las áreas de influencia del proyecto, conforme a los lineamientos de la NDAS 6 del BID.

Tabla 39. Servicios ecosistémicos de los humedales y bosques

Servicio ecosistémico /	Función genérica	Función especifica	Bienes y Servicios (Ejemplos)
Servicios de aprovisionamiento	Producción primaria y secundaria	Producción de biomasa vegetal y agua dulce	Madera, leña, frutos silvestres, agua para consumo humano y agrícola
		Producción de especies de interés cinegético y pesquero	Peces, aves acuáticas, tortugas, especies de caza menor
		Producción de recursos medicinales y ornamentales	Plantas medicinales nativas, especies florales

Servicio ecosistémico /	Función genérica	Función especifica	Bienes y Servicios (Ejemplos)
Servicios de regulación: hidrológica	Regulación de inundaciones	Atenuación de crecidas y protección de zonas bajas	Esteros y terrenos inundables que absorben exceso de agua
	Retención y almacenamiento de agua	Regulación del flujo hídrico superficial y subterráneo	Lagos y humedales que actúan como reservorios naturales
	Recarga de acuíferos	Infiltración de agua hacia capas freáticas	Zonas de humedales y vegetación leñosa en áreas inundables
	Retención y estabilización de sedimentos	Reducción de erosión y mejora de calidad del agua	Vegetación ribereña que estabiliza suelos y filtra sedimentos
	Regulación de evapotranspiración	Moderación de temperaturas y humedad ambiental	Bosques leñosos cerrados que regulan el microclima local
Servicios de Regulación: Biogeoquímica	Almacenaje y ciclado de nutrientes	Retención de nutrientes y contaminantes	Esteros y suelos inundables que filtran nitrógeno, fósforo y metales
	Transformación de contaminantes	Depuración natural del agua	Procesos biológicos en humedales que degradan materia orgánica
	Secuestro de carbono	Almacenamiento de carbono en biomasa y suelos	Turba, vegetación leñosa, acumulación de materia orgánica
Servicios Culturales	Provisión de paisaje	Valor escénico y recreativo	Lagos y esteros como sitios de turismo, fotografía, recreación
	Identidad cultural y espiritual	Espacios de valor simbólico y tradicional	Sitios de importancia para comunidades locales y pueblos originarios
	Educación y ciencia	Espacios para investigación y educación ambiental	Áreas de estudio de biodiversidad y procesos ecológicos
Servicios de Apoyo: Función Ecológica	Provisión de hábitat	Hábitats críticos para especies migratorias y residentes	Aves acuáticas, peces, anfibios, reptiles, mamíferos
	Reproducción y refugio	Espacios seguros para reproducción y crianza	Esteros y vegetación leñosa como zonas de anidación y refugio
	Mantenimiento de interacciones biológicas	Sostenimiento de redes tróficas y exclusión de especies invasoras	Control biológico, polinización, dispersión de semillas

4.8. Pueblos indígenas

A partir del análisis sociocultural del área de influencia se identifican aspectos clave sobre las condiciones de vida, el tejido organizativo, las características socioculturales, entre otros, lo cual permite acercarse a aquellos elementos identitarios de los pueblos indígenas que habitan en el departamento de Central, donde se localiza la Estación de Limpio que será conectada con el proyecto. Esto permite reconocer la conexión entre territorio, cultura y bienestar comunitario, especialmente los Avá Guaraní en la Ciudad de Limpio, identificando las prácticas tradicionales como la caza, recolección y artesanía, las cuales constituyen no solo fuentes de sustento, sino también formas de expresión espiritual y de continuidad histórica.

Paraguay tiene una población indígena de aproximadamente 140.039 personas, y según los datos por área de residencia, la mayor parte de su población reside en áreas rurales, representando cerca del 88%, y el restante 12% habita en área urbana; de esta distribución territorial de la población indígena, la región Occidental es la que muestra mayor presencia, especificamente en los departamentos Presidente Hayes y Boquerón representados en un 43%, sobre el 30.5% en la región Oriental, en los departamentos de Canindeyú, Amambay y Caaguazú. No se tiene registro de comunidades indígenas en el departamento de Cordillera y solo un 2.2% se localiza en Central.

De acuerdo con el IV Censo Nacional de Población y Vivienda para Pueblos Indígenas del año 2022, y según resultados del análisis realizado por UNICEF (UNICEF, 2022), la población indígena en Paraguay representa el 2,3% de la población total, y se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 40. Distribución de la población indígena por departamento

Departamento	Hombres	Mujeres	Población indígena Censo 2022	%
Central	50,1	49,9	3.069	2,2%
Caaguazú	52,54	47,46	13.265	9,6%
Alto Paraná	52,54	47,46	8.908	6,5%
Asunción	51,63	48,37	420	3,0%
Concepción	49,35	50,65	3.635	2,6%
San Pedro	51,66	48,34	4.342	3,4%
Guairá	51,52	48,48	1.929	1,4%
Itapúa	52,16	47,84	3.490	2,5%
Paraguarí			116	0,1%
Amambay			12.416	9,0%
Canindeyú			16.294	11,8%
Presidente Hayes			29.837	21,7%
Boquerón			29.801	21,7%
Alto Paraguay			4.416	3,2%

Fuente: IDOM 2025, a partir de INE 2022

La composición de la población indígena por grandes grupos de edad, revela que de cada 100 personas, 38 son menores de entre 0 a 14 años, 58 se hallan en edades potencialmente productivas (15-64 años) y casi 4 son adultos mayores, de 65 o más años de edad.

La población indígena en Paraguay pertenece a 19 pueblos distribuidos en diferentes lugares del país y se agrupan en cinco grandes familias lingüísticas. La tabla siguiente relaciona el porcentaje de población indígena por familia:

Tabla 41. Población indígena por familia

Familia	Población indígena (%)
Familia Guaraní	55.6%
Familia Lengua Mascoy	23.1%
Familia Mataco-mataguayo	15.2%
Familia Zamuco	3.6%
Familia Guaicurú	1.6%

Fuente: IDOM 2025, a partir de INE 2022

Según estos datos, los pueblos más numerosos corresponden a los Mbya Guaraní (20,4%), Ava Guaraní (16,5%), Nivaclé (13,3%) y Paĩ Tavyterã (11,4%). Los pueblos con menor población Guaná, Manjui y Tomárãho, quienes representan menos del 1% cada uno respecto a la población total indígena. La población indígena por sexo, muestra una ligera mayoría de varones respecto a las mujeres, 51% y 49%, respectivamente.

A manera de resumen, se presentan los aspectos informativos relevantes sobre estas comundiades indígenas:

- ✓ El 38% de los indígenas tiene menos de 14 años de edad.
- ✓ La base de la pirámide poblacional, donde se encuentran los niños y los jóvenes menores de 20 años, se estrechó entre 2012 y 2022, lo que indica una disminución de la natalidad, a causa de la disminución del número de hijos por mujer.
- ✓ El 43% de los indígenas vive en los departamentos de Presidente Hayes y Boquerón. El 30,5%, en Canindeyú, Amambay y Caaguazú.
- ✓ El 88% de la población indígena vive en el área rural.
- ✓ El promedio de años de estudio de la población indígena de 15 años y más es de 4,3.
- ✓ La población indígena del área urbana tiene mayor educación respecto a la rural: 5,4 años y 4,1 años, respectivamente.
- ✓ De la población de 5 años y más de edad, el 48% utiliza el guaraní para comunicarse como primer idioma, mientras que el 42,6% utiliza una lengua indígena.
- ✓ El 63,6% del total de viviendas de indígenas corresponde a la categoría “rancho”.
- ✓ El 58,2% de las viviendas no tiene piso, es de tierra.
- ✓ El 25,3% de las casas tiene servicio de agua corriente.

El primer censo nacional indígena se realizó en 1981, registrando a 38.703 personas, por lo que en los últimos 43 años esta población creció 3,6 veces.

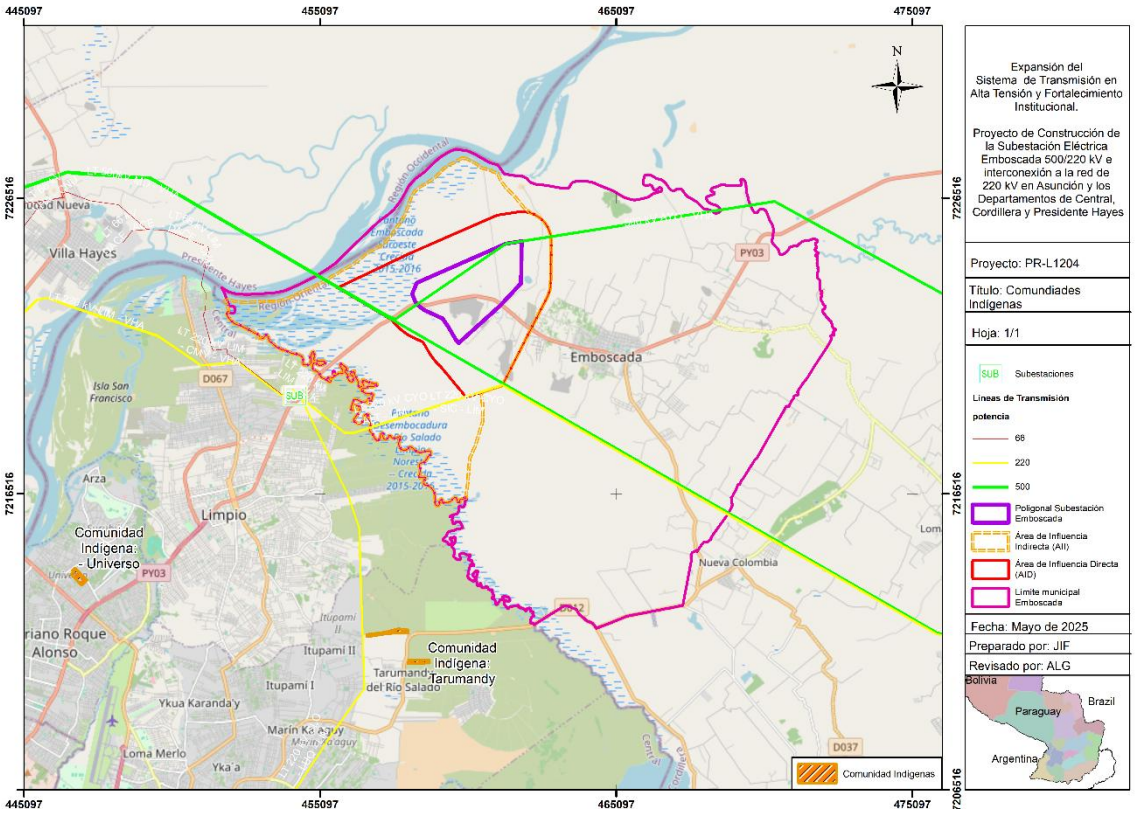
UNICEF trabaja con el Gobierno fortaleciendo la educación indígena, mejorando los sistemas de provisión de agua potable de comunidades nativas y preparándolas para enfrentar emergencias como la sequía, las inundaciones y los incendios forestales.

A nivel departamental y según área de influencia indirecta del proyecto, no se registra presencia indígena en el municipio de Emboscada en el departamento de Cordillera, pero en la ciudad de Limpio en el departamento Central de Paraguay, sí se evidencia presencia de comunidades indígenas de la Familia Guaraní del pueblo Avá Guaraní, pertenecientes a los Núcleos de Familias Santa Rosa y Costa Azul, ubicados específicamente en los barrios Rincón del Peñón Fracción Santa Rosa, Rincón del Peñón Costa Azul y Rincón del Peñón Villa Jardín.

El diagnóstico social de las comunidades indígenas identificadas en el área de influencia del proyecto, refleja situaciones de vulnerabilidad expresadas en la falta de servicios básicos, acceso limitado a salud y agua, y carencias documentales que restringen el ejercicio de derechos. A esto se suman pasivos históricos —como el desconocimiento y/o incumplimiento de la consulta previa, la restitución, regularización y aseguramiento jurídico de tierras; la implementación del Plan Nacional de Pueblos Indígenas -PNPI 2020-2030 así como otros planes sectoriales como Plan de Salud Indígena, Plan de Educación Indígena, entre otros; los programas sociales del gobierno nacional orientados a campañas de documentación a comunidades indígenas, fortalecimiento del desarrollo de los pueblos indígenas; mejoramiento en la atención en salud, promoción para el acceso a la educación bilingüe e intercultural y lingüística para infancia y adolescencia, iniciativas para el desarrollo sostenible promoviendo la agricultura tradicional, la producción artesanal y el turismo cultural; acciones para la prevención de migración forzada ante el cambio climático y la degradación ambiental.

Desde una perspectiva de impactos potenciales del proyecto, no se identificaron comunidades vulnerables dentro de las áreas de influencia directa del proyecto.

Mapa 28. Comunidades indígenas



4.9. Patrimonio cultural

El patrimonio cultural de la Municipalidad de Emboscada, en el Departamento de Cordillera, Paraguay, es rico en historia, tradiciones y elementos únicos que reflejan su identidad local.

Emboscada, fundada en 1740 como San Agustín de la Emboscada, tiene profundas raíces históricas y culturales. Su origen está vinculado a la colonización española y a la organización territorial impulsada por el gobernador Rafael de la Moneda, quien estableció el pueblo con afroamericanos libertos provenientes de Arecutacuá, otorgándoles tierras y promoviendo una comunidad organizada.

Elementos destacados del patrimonio cultural son:

- Iglesia de San Agustín: Construida hacia 1774, es uno de los templos coloniales más antiguos de la región. Su arquitectura y valor histórico la convierten en un símbolo del pueblo.

- Plaza de los Héroes: Espacio central que alberga monumentos como el dedicado a los veteranos emboscadeños de la Guerra del Chaco.

- Pirámides de Emboscada: Estructuras en piedra modernas inspiradas en las pirámides de Egipto declaradas patrimonio municipal.

Tradición de la Semana Santa: Las celebraciones religiosas y procesiones han sido reconocidas como Patrimonio Cultural Inmaterial del Paraguay en 2011, por su valor espiritual y comunitario.

Cultura afrodescendiente: Emboscada es uno de los pocos pueblos paraguayos con una fuerte herencia afroparaguaya, visible en sus tradiciones orales, música, danzas y organización social.

Economía cultural. Emboscada también es conocida como la “ciudad de la piedra”, debido a la histórica actividad de extracción de piedra de sus canteras, que ha moldeado tanto su economía como su paisaje cultural.

Durante la revisión de fuentes secundarias y registros oficiales, no se identificaron bienes arqueológicos, fortines, ni edificaciones históricas directamente ubicadas dentro del área de influencia del proyecto que estén registradas como patrimonio cultural nacional. Sin embargo, el análisis territorial basado en el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (POUT) de Emboscada, aprobado por Ordenanza Municipal N.º 009/2021, identifica la existencia de tres sitios de relevancia cultural y patrimonial dentro del municipio:

1. **Iglesia de San Agustín:** Construida entre 1759 y 1777 por el presbítero Amancio González, esta iglesia es un destacado ejemplo de arquitectura colonial franciscana. Fue declarada Patrimonio Histórico y Cultural de la Nación por la Secretaría Nacional de Cultura en 2009. Su estructura de adobe, retablos tallados en madera y simbología religiosa la convierten en un referente del patrimonio religioso del país.

2. **Sitio Itá Trompo:** Aunque no se cuenta con documentación técnica detallada, este sitio es mencionado en el POUT como un espacio de valor cultural local.

3. **Capilla del Penal de Emboscada “San José”:** Ubicada dentro del complejo penitenciario, esta capilla posee valor simbólico y arquitectónico. Aunque no figura en registros nacionales como bien protegido, su inclusión en el inventario municipal sugiere un reconocimiento patrimonial a nivel local.

Adicionalmente, el POUT y la Secretaría Nacional de Cultura reconocen la existencia de edificaciones antiguas catalogadas e inventariadas por la Municipalidad de Emboscada, las cuales podrían formar parte del Inventario Nacional de Bienes Patrimoniales. No obstante, no se obtuvo acceso a archivos georreferenciados ni bases de datos públicas que permitan ubicar espacialmente estos bienes.

4.10. Igualdad de género

Aspectos de género prioritarios para el proyecto. Los aspectos de género prioritarios para la ejecución del proyecto están vinculados principalmente a la promoción de la igualdad de oportunidades, con énfasis en la generación de empleo inclusivo y la contratación de mujeres en todas las etapas del proyecto. Asimismo, se consideran prioritarios los riesgos asociados a la violencia basada en género (VBG), incluyendo aquellas formas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto y que afecten a mujeres, niñas, adolescentes y personas LGBTIQ+, así como a otros grupos en situación de vulnerabilidad.

Este análisis busca identificar condiciones estructurales que puedan exacerbar desigualdades preexistentes o generar nuevos riesgos sociales, con el fin de diseñar medidas de prevención, mitigación y promoción de la equidad de género en la fase de implementación.

Aspectos demográficos. Los distritos de Limpio y Emboscada pertenecientes a los departamentos Central de Paraguay y de Cordillera, respectivamente, hacen parte del área de influencia del proyecto, y según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Paraguay, para el año 2022 esta población sumaba un total de 160.834 personas, siendo la ciudad de Limpio la que tiene mayor población, con 139.652 habitantes, todos concentrados en el área urbana, ocupando el cuarto puesto de la totalidad de habitantes en el departamento de Central; mismo puesto que ocupa el distrito de Emboscada dentro del departamento de Cordillera, con una población total de 21.182 habitantes en área rural y urbana, y con la particularidad de que son los hombres los que representan un % mucho mayor en comparación a la población de mujeres, 57% y 43% respectivamente.

El área de influencia del proyecto abarca los distritos de Emboscada (Departamento de Cordillera) y una parte de Limpio (Departamento Central). Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Paraguay para el año 2022, la población total conjunta asciende a 160.834 personas:

- **Emboscada:** 21.182 habitantes, distribuidos entre zonas urbanas y rurales. Presenta una desproporción de género significativa, con una población masculina que representa el 57%, frente al 43% de mujeres.
- **Limpio:** 139.652 habitantes, concentrados en su totalidad en el área urbana. Es el cuarto distrito más poblado del Departamento Central.

Este desequilibrio de género en Emboscada puede estar influenciado por la presencia de centros penitenciarios, lo que debe ser considerado en el análisis de riesgos sociales y de género, especialmente en lo relativo a la dinámica comunitaria, acceso a servicios y oportunidades laborales.

La tabla siguiente presenta los datos poblacionales distribuidos por sexo y área de ocupación en cada territorio del área de influencia:

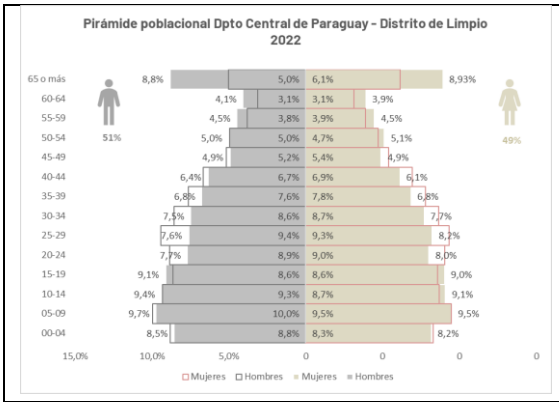
Tabla 42. Datos poblacionales distribuidos por sexo y área de ocupación

Distrito	Población				
	Hombres		Mujeres		Total
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	
Limpio	70.152	---	69.500	---	139.652
Emboscada	3.523	8.462	3.589	5.608	21.182
	73.675	**8.462**	**73.089**	**5608**	**160.834**

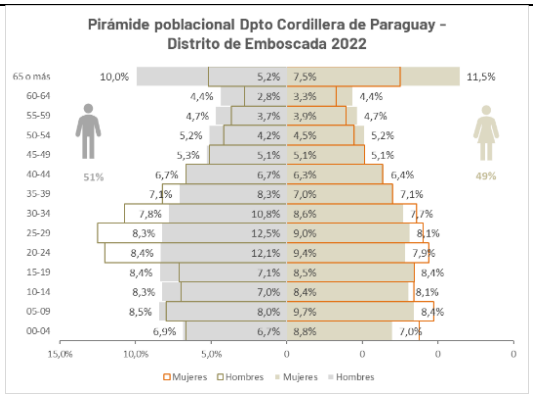
Fuente: Elaborado por IDOM a partir de (INE, 2022)

Respecto a los datos poblacionales de cada departamento y distrito del área de influencia del proyecto, se hizo un comparativo demográfico desagregado por sexo, a fin de identificar cuáles son aquellos grupos etarios en los cuales se presenta mayor porcentaje poblacional, de lo cual se obtienen las siguientes pirámides poblacionales:

Figura 26. Pirámide poblacional departamentos y distritos del Área de Influencia, 2022



Población Ciudad de Limpio



Población Ciudad de Emboscada

Fuente: Elaborado por IDOM a partir de (INE, 2022).

Según los resultados, puede conocerse que en el **departamento de Cordillera** los grupos etarios que superan el 10% de su población son quienes tienen 60 años de edad y más (hombres 10% mujeres 11,5%), porcentaje similar se evidencia en el distrito de Emboscada, pero en los hombres de los grupos etarios que se encuentran entre los 20 y 34 años de edad, sobrepasando incluso el 12% en los hombres, por encima del máximo de las mujeres que alcanzan a llegar al 9.4%. Le siguen en orden, a nivel departamental, los grupos etarios que se encuentran en rangos de edad entre 5 y 29 años, por encima del 8% para hombres, mientras que los grupos etarios de mujeres los rangos que sobrepasan ese mismo porcentaje son los correspondientes a quienes tienen entre 5 y 19 años.

Estos datos comparados con los resultados del **distrito de Limpio** en el departamento Central de Paraguay, se evidencia un comportamiento similar, encontrando un aumento de la población de los grupos etarios mayores de 60 años, con mayor porcentaje en las mujeres. Vale la pena resaltar que los grupos etarios de las mujeres en edades entre 5-9 y 20-24 años, superan por menos el 4%; mientras que, para los hombres se reflejan porcentajes entre el 6% y 7% para los rangos de edad entre 20 y 34 años, es decir, que hay más población de hombres en edades productivas.

Cabe destacar que la población del distrito de Limpio se encuentra concentrada en su totalidad en el área urbana, mientras que Emboscada refleja que una parte importante de su población habita en el área rural, y según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la ruralidad pone en desventaja a su población, especialmente a las mujeres quienes deben enfrentar dificultades en el acceso y control de recursos productivos, ya que históricamente, han tenido menos tierra, animales de trabajo e insumos agrícolas, y por tanto suelen carecer de control sobre los ingresos y créditos. A esto se suma su limitado acceso a educación y servicios de apoyo técnico, lo que dificulta, además, su participación equitativa en la producción agrícola (FAO, 2011).

Cabe destacar que la población del distrito de Limpio se encuentra concentrada en su totalidad en el área urbana, mientras que Emboscada refleja que una parte importante de su población habita en el área rural, y según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la ruralidad pone en desventaja a su población, especialmente a las mujeres quienes deben enfrentar dificultades en el acceso y control de recursos productivos, ya que históricamente, han tenido menos tierra, animales de trabajo e insumos agrícolas, y por tanto suelen carecer de control sobre los ingresos y créditos. A esto se suma su limitado acceso a educación y servicios de apoyo técnico, lo que dificulta, además, su participación equitativa en la producción agrícola (FAO, 2011).

Con respecto a la población con discapacidad, según el INE, en los departamentos del área de influencia habría alrededor de 188.027 personas que presentan algún tipo de discapacidad, siendo más comunes las de tipo visual (57.9%) y motriz (55.5%) (INE, 2022). El tipo de discapacidad que prevalece tanto en hombres como en mujeres es la visual con un 55.1% en los hombres y un 60% en las mujeres.

Es relevante señalar que, de acuerdo con la Encuesta sobre Uso del Tiempo de 2016, las mujeres en promedio dedican 16,8 horas semanales a cuidar a miembros del hogar con discapacidad o dependencia permanente, en tanto que el promedio de horas de los hombres es de 9,9. Es decir que las mujeres suelen ser las principales cuidadoras de las personas con algún tipo de discapacidad en el país (INE, 2016).

Tabla 43. Población de cinco y más años de edad en condición discapacidad por tipo, 2022

Departamento	Tipo de discapacidad				Total
	Motriz	Visual	Auditiva	Cuidado personal	
Presidente Hayes	3.090	3.298	1.084	1.983	9.455
Cordillera	8.565	8.633	3.705	4.107	25.010
Central de Paraguay	51.928	55.118	20.623	25.893	153.56
Total	63.583	67.049	25.412	31.983	**188.027**

Fuente: Elaborado por IDOM a partir de (INE, 2022).

En temas relacionados con **diversidades sexuales**, Paraguay carece de datos demográficos que permitan estimar la población LGBTI en el país. Además, según la Asociación Internacional de Lesbianas, Gays, Bisexuales, Trans e Intersex (ILGA, por sus siglas en inglés), en Paraguay, aunque las relaciones sexuales consensuales entre personas del mismo sexo dejaron de ser penalizadas a partir de 1990, persisten múltiples barreras legales y sociales para la población LGBTI como la falta de reconocimiento de las uniones del mismo sexo, restricciones a la expresión sobre temas de género en el ámbito educativo y obstáculos para el cambio de nombre y género en documentos oficiales; asimismo, se carece de protecciones legales en áreas clave como salud, educación, empleo y vivienda. (ILGA, 2025).

Se encuentra que los marcos jurídicos en esta materia presentan una serie de **restricciones a la libertad de expresión** y como evidencia se tiene la Resolución 29.664 de 2017 que prohíbe la difusión y el uso de materiales educativos que hagan referencia a la "teoría y/o ideología de género", y aunque la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) señaló que esta medida "representa un retroceso para los derechos de las mujeres, las personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género y los niños a recibir una educación libre de estereotipos basada en ideas de inferioridad o subordinación", el Ministerio de Educación de este país declaró que el proyecto para “transformar” el sistema educativo paraguayo no incluiría la "ideología de género" y rechazó cualquier plan de derogar esta resolución. Similar tratamiento, se ha dado a la libertad de asociación.

Así mismo, y según lo registra el ILGA, se evidencian **restricciones a la libertad de asociación**, en el Proyecto de Ley por el que se establece el control, la transparencia y la rendición de cuentas de las organizaciones sin fines de lucro, presentado en el año 2023 y aprobado por la Cámara de Senadores en julio de 2024, y […]” aunque su supuesto objetivo sería mejorar la transparencia de las ONG, ha sido criticada tanto por su proceso legislativo (en el que no se realizó ninguna consulta pública) como por su contenido” (ILGA, 2024). Ante este proyecto de Ley, Amnistía Internacional declaró que el texto propuesto "viola el derecho a la libertad de asociación y podría poner en riesgo a las organizaciones de la sociedad civil en el país".

Continuando con temas de inclusión social, específicamente en aspectos relacionados a la población con discapacidad, según el Atlas sobre Discapacidad en Paraguay, del total de la población 6.109.839, el 5,3% de la población de más de 5 años de edad, presenta alguna dificultad o limitación permanente para realizar actividades en su cotidianidad, lo que representa un total de 299.839 personas, de las cuales 171.490 son mujeres (6,1%) y los restantes 128.349 son hombres (4,6%).

El porcentaje de población de 5 años en adelante con discapacidad y grado de dificultad para el año 2022 se encuentra los siguientes datos por departamento del área de influencia:

Tabla 44. Población con discapacidad

Departamento	Población con discapacidad	Nivel de dificultad de la discapacidad (%)	
		Mucha dificultad	No puede hacerlo
Cordillera	15.042 (6,0%)	76.3%	23.7%
Central de Paraguay	94.280 (5,4%)	75.2%	24.8%

Fuente: Elaborado por IDOM a partir (INE, 2024)

Aspectos relacionados con violencia sexual y de género. No hay datos estadísticos que permitan desagregar la incidencia de la violencia sexual y de género a nivel del área de influencia, sin embargo, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre la Situación de las Mujeres en Paraguay, 8 de cada 10 mujeres mayores de 18 años en el país experimentó algún tipo de violencia a lo largo de la vida. El tipo de violencia más frecuente fue la sexual, prevalente en el 60% de los casos, seguida por la psicológica con el 57,8%, la física con el 25,7% y la económica laboral con el 25%. Además, según los resultados de la encuesta, la violencia contra las mujeres es más prevalente entre las jóvenes y disminuye gradualmente con la edad (INE, 2021).

Aspectos relacionados con al mercado laboral. En Paraguay la información relacionada con el mercado laboral es recopilada mediante la Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC) 2022-2025. De acuerdo con los datos para el cuarto trimestre del año 2024, a nivel nacional, la Población en Edad de Trabajar (PET) estaba en 4.397.233 personas, con una distribución por sexo de 2.136.272 hombres y 2.260.961 mujeres, sin embargo, los datos de personas ocupadas laboralmente presentan cifras inversas, reflejando un número mayor de hombres ocupados 1.691.501 por encima de los datos reflejados para las mujeres que muestran una cifra de 1.305.049.

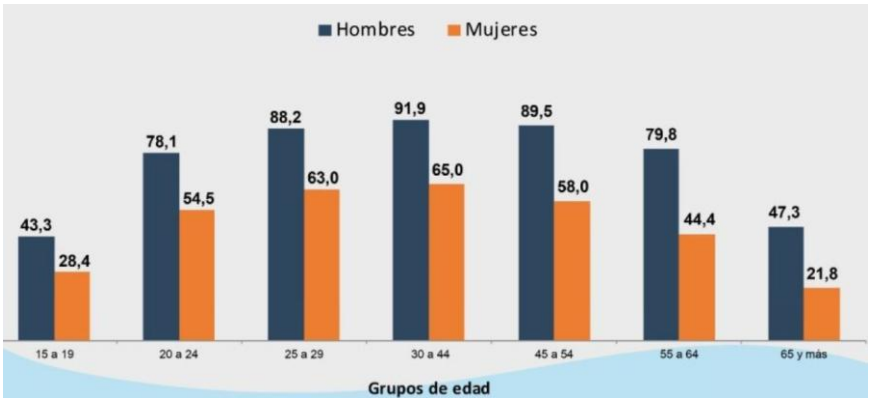
Tabla 45. Mercado laboral Paraguay, cuarto trimestre 2024

Situación de la fuerza de trabajo	Nacional		
	Total	Hombres	Mujeres
PET	4.397.233	2.136.232	2.260.961
Fuerza de Trabajo	3.139.430	1.763.152	1.376.278
Población Ocupada	2.996.549	1.691.501	1.305.049
Población desocupada	142.880	71.652	71.229

Fuente: Elaborado por IDOM a partir (INE, 2024)

Ahora bien, la tasa de ocupación varía según el grupo de edad y el sexo. En ambos casos la ocupación aumenta a partir de los 15 años y alcanza el valor más alto entre los 30 y 44 años, con tasas de 91,9% para los hombres y 65,0% para las mujeres. Y se da una disminución a partir de los 55 años de edad, siendo más acentuada en el grupo de 65 años en adelante, donde la ocupación alcanza el 47,3% en hombres y el 21,8% en mujeres.

Tabla 46. Tasa de ocupación según edad y sexo



Fuente: Tomado del documento Características laborales de la población según el Censo 2022 – INE

De acuerdo con los datos a nivel nacional, mientras que las principales categorías ocupacionales de los hombres eran empleado / obrero privado (47,4%), trabajador por cuenta propia (30,6%), empleado / obrero público (8,5%); empleador o patrón (7,8) y trabajador familiar no remunerado (4,9%); para las mujeres eran trabajador por cuenta propia (29,6%), empleado / obrero privado (27,1%), empleado doméstico (16,9%); empleado / obrero público (12,4%) y trabajador familiar no remunerado (10,6%) (INE, 2024). Lo que refleja diferencias significativas en la inserción laboral de hombres y mujeres a nivel nacional. Mientras que los hombres predominan en empleos asalariados del sector privado y muestran una mayor presencia como empleadores, las mujeres están más representadas en ocupaciones informales o de menor reconocimiento, como el trabajo por cuenta propia y el empleo doméstico. Además, una mayor proporción de mujeres se desempeña como trabajadoras familiares no remuneradas, lo que refleja desigualdades estructurales en el acceso a empleos formales y en la valorización del trabajo femenino. En relación con esto, una de las razones que explicarían estas brechas con respecto al empleo se relacionan con la mayor carga de los trabajos del cuidado y no remunerados que asumen las mujeres.

De acuerdo con el análisis de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) Panorama Laboral América Latina y el Caribe, Paraguay octavo país (de 17 países analizados) de ALC con mayor proporción de mujeres en este tipo de trabajos. Refiere este análisis que las mujeres están sobrerrepresentadas en sectores tales como servicios sociales, comercio y manufactura, trabajos de baja productividad y menos remunerados; pero están sub-representadas en sectores tales como la energía y minería, sectores que suelen más productivos, con salarios más altos, con empleos más estables y mayores beneficios sociales gracias a una fuerte sindicalización por parte de los empleados de estos sectores.

Ahora bien, en el sector de energía propiamente, las políticas e inversiones energéticas son neutras al género, a pesar de que la pobreza energética afecta más, y de forma más severa, a las mujeres que a los hombres especialmente por ser estas a quienes se les ha asignado históricamente las labores de cuidado dentro del hogar, así como de la provisión y gestión de los servicios básicos, incluyendo la electricidad. Adicionalmente, a pesar de que las mujeres juegan este rol fundamental dentro del hogar, están ausentes de todos los niveles de los procesos de decisión ligados a las políticas e inversiones de energía, según lo indica el documento de Género y Diversidad preparado por el BID, desde el cual se invita a promover una mayor participación laboral femenina en el sector energético es clave para que las necesidades de las mujeres este mejor representadas.

5. Evaluación ambiental y social

5.1. Evaluación comparativa de las alternativas de proyecto

Este capítulo se centra en el principal requisito de la NDAS 1- Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales del BID y la Norma 1 – Impactos y riesgos ambientales y sociales del BEI en relación con este proyecto: la realización del Estudio de Alternativas de proyecto.

Justificación de la necesidad de realizar un Estudio de Alternativas. Existen requisitos al respecto tanto en el MPAS del BID como en la NAS del BEI y en la normativa nacional.

Por un lado, la NDAS 1 del MPAS del BID establece que, en los casos en que el proyecto incluya aspectos, actividades e instalaciones identificados específicamente que probablemente generen impactos ambientales y sociales, durante la identificación de los riesgos e impactos se tendrán en cuenta, entre otros, los hallazgos y las conclusiones de análisis de alternativas.

La Norma 1 del BEI establece que durante el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS) deberán abordarse en profundidad las alternativas que hayan de considerarse, incluido el escenario «abstenerse de actuar».

Finalmente, en la Ley Nº 294 /1993 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, se establece en el Art. 3 Numeral f que deberá realizarse: “Una relación de las alternativas técnicas del proyecto y de las de su localización, así como una estimación de las circunstancias que se darían si el mismo no se realizase.

Alternativas estudiadas. Se evalúan en este capítulo los distintos grupos de alternativas analizadas: tecnológicas y de localización.

5.1.1. Análisis de alternativas tecnológicas

En el documento de Proyecto de Construcción de la SE Emboscada 500/220 kV e interconexión a la Red de 220 kV, en Asunción y los Departamentos de Central, Cordillera y Presidente Hayes se analizaron dos alternativas para suplir la problemática y cumplir con los objetivos planteados:

Las alternativas estudiadas en el documento fueron:

1. Alternativa 1. El Proyecto actualmente considerado, de Construcción de la SE Emboscada en 500 kV, junto con los seccionamientos y Líneas de Transmisión descritas en el Capítulo 2 de este documento.

2. Alternativa 2. Inserción de Parques Solares más Bancos de Baterías en los Sistemas Metropolitano y Central.

Cuadro 8. Alternativa 1.

Construcción de la Subestación 500 kV Emboscada
En la Subestación Emboscada, construcción y montaje de dos (2) transformadores 500/220 kV de 600 MVA cada uno, en derivación de las líneas de transmisión de 500 kV Valenzuela - Villa Hayes y LT 500 kV Margen Derecha - Villa Hayes I, además de un (1) transformador de 220/23 kV - 50 MVA. También el Seccionamiento de la LT 500 kV Valenzuela - Villa Hayes y el Seccionamiento de la LT 500 kV Margen Derecha - Villa Hayes I. La alternativa actual seleccionada, busca dar una solución de largo plazo a los problemas que existen teniendo un solo punto de inyección de potencia en el nivel de tensión de 500 kV al mayor centro de consumo del SIN, lo cual se manifiesta a través dificultades en la capacidad de transmisión segura y confiable ante eventuales contingencias, además de posibles cortes en los suministros en horarios de mayor demanda energética. De esta forma, la incorporación de un nuevo punto de inyección en 500 kV soluciona el problema en el suministro en el Sistema Metropolitano y Central en el corto, mediano y largo plazo. Por otra parte, otro beneficio esperado de este proyecto es el aumento en la confiabilidad del suministro, dado que los índices de disponibilidad de la infraestructura en 500 kV son normalmente notablemente superiores a los de una red en 220 kV, solucionándose de esta forma, el casi nulo nivel de redundancia que se tiene en el nivel de 500 kV. En este sentido, con el progresivo aumento de la demanda, la indisponibilidad de una de las líneas de 500 kV que alimentan dicha Subestación, o un fuera de servicio de la Subestación, ocasionaría importantes restricciones en la transmisión, razón por la cual se hace conveniente contar con el refuerzo en 500 kV con otro centro de inyección de potencia.
Costo Estimado del Proyecto: USD 146.892.515.

Cuadro 9. Alternativa 2.

Inserción de Parques Solares más Bancos de Baterías en los Sistemas Metropolitano y Central
En esta alternativa, se podrían adelantar obras de generación alternativa propuestas en el Plan Maestro de Generación, el cual consiste en construcción de Parques Solares + Bancos de Baterías. Esto requeriría de un apoyo fuerte en Generación Diesel para los horarios de punta y en los horarios en los que no se cuenta con Generación Solar. Con esto, se podría brindar una solución paliativa a corto plazo, teniendo en cuenta que las mayores solicitaciones energéticas se dan en los horarios de punta. A continuación se citan algunos proyectos obtenidos del PMG 2021-2040. • Parque Solar Valenzuela, construcción de Central Fotovoltaica. Paneles Fotovoltaicos 100000 kWp (416670 paneles), Inversores 500 kWx220 + 100kWx10 + 10kWx10, Banco de Baterías de Litio 44000 kWh, Energía Anual 276000 MWh. • Parque Solar Carayao, construcción de Central Fotovoltaica. Paneles Fotovoltaicos 100000 kWp (416670 paneles), Inversores 500 kWx220 + 100kWx10 + 10kWx10, Banco de Baterías de Litio 44000 kWh, Energía Anual 276000 MWh. • Parque Solar Carayao, ampliación de Central Fotovoltaica. Paneles Fotovoltaicos 100000 kWp (416670 paneles), Inversores 500 kWx220 + 100kWx10 + 10kWx10, Banco de Baterías de Litio 44000 kWh, Energía Anual 276000 MWh. • Banco de Baterías de Villa Hayes, construcción Banco de Baterías Li-ion de 100 MW400 MWh. • Banco de Baterías de Eusebio Ayala, construcción Banco de Baterías Li-ion de 100 MW400 MWh. • Banco de Baterías de Pirayu, construcción Banco de Baterías Li-ion de 100 MW-400 MWh. • Banco de Baterías de Emboscada, construcción Banco de Baterías Li-ion de 100 MW400 MWh. • Banco de Baterías de Emboscada, ampliación Banco de Baterías Li-ion de 100 MW-400 MWh. • Banco de Baterías de Villa Hayes, ampliación Banco de Baterías Li-ion de 100 MW-400 MWh. En este caso, la disponibilidad de superficie para este tipo de emprendimientos no es inconveniente, sin embargo, esta opción se desestima por los elevados costos de instalaciones de este tipo en el país, actualmente no son competitivos con obras de Transmisión para acercar la generación hidroeléctrica con la que cuenta el país. Observación: Para determinar los costos aproximados, favor verificar costos por tecnologías del PMG
Costo Estimado del Proyecto: USD 721.350.000.

Fuente: ANDE, 2023.

La alternativa seleccionada fue la Alternativa 1 por criterios económicos (ya que el coste de la Alternativa 2 quintuplica el coste de la Alternativa 1) y técnicos (fiabilidad y robustez de las tecnologías consolidadas de la Alternativa 1 frente a la incertidumbre de tecnologías nuevas basadas en el uso masivo de baterías).

En lo que se refiere a la comparativa ambiental de las alternativas, tanto en relación con la emisión de gases de efectos invernadero a lo largo del ciclo de vida del proyecto como otros indicadores de desempeño ambiental (cantidad y tipo de materiales, etc.), para poder realizarla objetiva y cuantitativamente sería necesario desarrollar un análisis de ciclo de vida completo de ambas alternativas, no disponiéndose de suficientes datos de partida a este nivel de desarrollo de proyecto. En cualquier caso, cabe prever que la Alternativa 2 no resultaría en ningún caso significativamente más favorable que la Alternativa 1, si se tiene en cuenta el impacto potencial (con perspectiva de ciclo de vida) de la fabricación, uso y gestión de fin de vida de las placas solares y las baterías de litio, además del consumo de suelo.

5.1.2. Análisis de alternativas de localización. Mapa de sensibilidad del territorio para la implementación del proyecto

Tal como se expuso en el capítulo anterior, la alternativa más adecuada identificada corresponde a la construcción de la Subestación de Emboscada. No obstante, al momento de elaboración del presente documento, no se dispone aún de un predio específico para su implantación. Sin embargo, se cuenta con una poligonal de referencia, cuya localización resulta estratégica debido a su proximidad a infraestructuras existentes, lo que la convierte en una zona preferente para la instalación del proyecto, ya sea dentro de sus límites o en sus inmediaciones.

En este contexto, se presenta a continuación un análisis de sensibilidad territorial, orientado a identificar las áreas más aptas dentro de dicha poligonal y su entorno, considerando criterios ambientales, sociales y técnicos que puedan influir positiva o negativamente en la viabilidad de la implantación del proyecto.

Metodología. La metodología para el análisis de alternativas está basada en la preparación y aplicación de una herramienta geoespacial, basada en un Sistema de Información Geográfico. La herramienta permite configurar un modelo de sensibilidad territorial a efectos de la implantación de proyectos, basado en la consideración de restricciones ambientales, sociales y técnicas o de seguridad.

Figura 27. Metodología para alternativas de localización

El procedimiento general y sus etapas se describe a continuación sucintamente. Los detalles de su aplicación a este proyecto se proporcionan en los capítulos siguientes.

Tabla 47. Descripción de las etapas metodológicas

	Etapas	Descripción
1.	**Identificación de los criterios ambientales, sociales y de susceptibilidad de aplicación**	En primer lugar se determinan los criterios ambientales, sociales y técnicos, así como los de susceptibilidad de los que depende la aptitud del territorio para acoger el proyecto. Se trata de criterios y variables que restringen la implantación del proyecto. Posteriormente se recopila la mejor información geoespacial posible sobre cada criterio, a la escala de mayor detalle posible disponible.
2.	**Construcción de la herramienta geoespacial y el modelo de aptitud territorial**	Para cada criterio o variable individual considerados en la etapa anterior, se justifican y definen los umbrales y los rangos de aptitud para acoger el proyecto. Posteriormente, se definen justificadamente los pesos relativos que determinan la importancia de unos criterios frente a otros. Con esa información, se construye un modelo matemático de aptitud territorial, que se traduce en una fórmula que permite cuantificar la aptitud de cada punto (píxel) de territorio para acoger el proyecto. Cuantas más restricciones se acumulan sobre un punto, mayor valor cuantitativo se le asigna al punto lo que implica menor aptitud territorial para acoger el proyecto (y viceversa).
3.	**Preparación del mapa de aptitud territorial**	La aptitud calculada de cada punto del territorio se representa en forma de mapa de aptitud, con un código de colores semafórico intuitivo, en el que una zona es más apta cuanto más verde y menos apta cuanto más roja.
4.	**Definición de polígonos**	Finalmente se identifican los polígonos con alta aptitud territorial (zonas más verdes)

5.1.2.1. Criterios ambientales, sociales y de susceptibilidad incorporados a la herramienta

Para construir el modelo de aptitud territorial se tuvieron en cuenta, 7 criterios de carácter ambiental, 8 criterios de carácter socio-económico y 3 criterios de susceptibilidad a riesgo de desastre que representan un total de 18 criterios cartografiables y sensibles a la implantación de un proyecto vial en el área.

Es importante aclarar, que no se tienen en cuenta criterios que ocupen la totalidad del polígono debido a que no representarían cambios sustanciales en el modelo, por ejemplo, aquellos riesgos que han sido evaluados a nivel distrital como el riesgo de incendios o el riesgo por inundación por desbordamiento de ríos. Así, la figura a continuación muestra los criterios incorporados a la herramienta.

Figura 28. Criterios usados

El principio general que guio la elección de criterios fue el de prevención del impacto ambiental y social de los proyectos viales, por lo que los criterios seleccionados representan en su mayoría a receptores sensibles y muy sensibles de impactos potenciales generados por desarrollos eléctricos. En este estudio se han tenido en cuenta principalmente los receptores y condicionantes más directamente relacionados con la aplicación de las salvaguardas del BID. Adicionalmente, se incluyen criterios que actúan como facilitadores de la instalación de proyectos en el área, dichos criterios se relacionan principalmente con factores sociales y técnicos que restarían sensibilidad al modelo.

Los receptores son, en lo ambiental, en primer lugar, los hábitats potencialmente críticos, constan de áreas protegidas y de importancia para la conservación; áreas de distribución de especies indicadoras de hábitats críticos y áreas de importancia para la conectividad. Además, hábitats naturales terrestres y recursos hídricos, los cuales se encuentran representados en el área de estudio por las zonas de bosque y los distintos cuerpos y masas de agua. Estos criterios obedecen a los requerimientos de la NDAS 6 – Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos y NDAS 3- Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación del BID y a la N4 Biodiversidad y ecosistemas y N3 Eficiencia en los recursos y prevención de la contaminación del BEI.

Desde la perspectiva social, los receptores considerados incluyen a la población general y sus asentamientos, abarcando tanto viviendas como otras edificaciones. Se ha otorgado una ponderación diferenciada a infraestructuras críticas, particularmente aquellas asociadas a los sectores de salud y educación, debido a su mayor vulnerabilidad frente a posibles impactos derivados de campos electromagnéticos.

Asimismo, se han incorporado otros criterios de sensibilidad social: presencia de comunidades y tierras indígenas, áreas clasificadas como uso residencial en el Plan de Ordenamiento Urbano Territorial (POUT) y existencia de canteras habilitadas. Estos elementos se consideran sensibles conforme a los lineamientos del Marco de Políticas Ambientales y Sociales del BID, particularmente las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS): NDAS 5: Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario y NDAS 7: Pueblos Indígenas. Así como a las Normas 6-Reasentamiento involuntario, y Norma 7- Grupos vulnerables, pueblos indígenas y género del BEI.

Adicionalmente, se han integrado criterios relacionados con la susceptibilidad a riesgos de desastre, incluyendo amenazas por fenómenos gravitacionales e inundaciones, tanto en escenarios actuales como bajo condiciones de cambio climático. Estos aspectos se alinean con la NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad, y buscan evitar la implantación del proyecto en zonas de alta exposición a riesgos naturales.

Todos los criterios mencionados representan factores de sensibilidad negativa, ya que su presencia puede generar impactos sociales y ambientales significativos. Por tanto, introducen restricciones a la localización del proyecto, incrementando el “coste socioambiental” del territorio y reduciendo su aptitud para albergar la infraestructura.

Por otro lado, se han considerado criterios de sensibilidad socioeconómica positiva, es decir, factores que podrían facilitar la implementación del proyecto. Estos incluyen: existencia de infraestructura vial y eléctrica ya instalada y presencia de predios registrados en el Catastro Nacional.

Estos elementos pueden contribuir a reducir impactos y costos asociados a la apertura de nuevas vías o a procesos de adquisición predial. Por ejemplo, la disponibilidad de redes existentes permite aprovechar corredores de infraestructura ya consolidados, mientras que los predios formalmente registrados facilitan los procesos de negociación y adquisición, al contar con propietarios legalmente reconocidos.

En consecuencia, estos criterios restan sensibilidad al territorio en el modelo de aptitud, al representar oportunidades para una implantación más eficiente y con menor afectación.

En la siguiente tabla se presenta una descripción detallada y justificada de cada uno de los criterios considerados, junto con las fuentes de información cartográfica utilizadas para su análisis.

Tabla 48. Criterios ambientales y fuentes cartográficas

Criterio	Justificación	Fuentes cartográficas
	(a) HÁBITATS CRÍTICOS I (ESPACIOS)	
Áreas silvestres protegidas ASPs	Áreas Silvestres protegidas: Se incluyen las áreas Silvestres protegidas Públicas y Privadas registradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES. Estas áreas son consideradas por las políticas de Salvaguardas del BID como hábitats críticos para la conservación de la biodiversidad.	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2022/02/Mapa.pf
IBAs y KBAs	Las áreas de importancia para las aves (IBAS) y áreas claves de biodiversidad (KBAS), corresponden a los lugares que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad.	Important Bird Areas (IBAs)- Key Biodiversity Areas (KBAs) Bird Life International http://datazone.birdlife.org/country/paraguay/ibas
	(b) HÁBITATS CRÍTICOS II (ESPECIES)	
Áreas de distribución de especies indicadoras de hábitats críticos	Dentro de la definición de hábitat crítico del BID se incluyen aquellas áreas de importancia sustancial para especies amenazadas, casi amenazadas y endémicas con distribución restringida. Los criterios para la inclusión por distribución restringida corresponden a lo establecido en la NDAS 6- Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos.	Elaboración propia a partir de datos de distribución de especies con diferentes grados de amenaza y endémicas de la IUCN. (ver más información en el capítulo de Línea Base relativa a la NDAS 6)
	(c) HÁBITATS CRÍTICOS III (CONECTIVIDAD)	
Corredores biológicos potenciales entre áreas silvestres protegidas	Áreas de potencial utilidad para asegurar la conectividad de áreas silvestres protegidas que albergan especies prioritarias asociadas a ecosistemas boscosos en el Paraguay. En estas zonas, las acciones REDD+ destinadas a conservar o restaurar bosques pueden contribuir a mantener la conectividad entre áreas silvestres protegidas y la viabilidad a largo plazo de especies asociadas. Las rutas de menor costo indican zonas que probablemente tengan mayor probabilidad de ser materializadas como figuras de manejo para conservar la conectividad ecológica debido a su longitud.	Corredores biológicos potenciales entre áreas silvestres protegidas. 2019. ONU REDD + https://redd.unfccc.int/uploads/4831_2_2-_mapeo_2C_analisis_para_decisiones_sobre_politicas_y_medidas_redd_2B.pdf
Corredor migratorio de avifauna de importancia panamericana-Corredor Azul	Se trata de un corredor panamericano de especies de avifauna migratoria, de gran extensión e importancia internacional. Se corresponde con la cuarta área de humedales de mayor extensión global, que se distribuye a lo largo del recorrido de los ríos Paraná y Paraguay.	Digitalizado a partir de la información de Fundación Humedales/ Wetlands Internacional: Blanco et al. 2020. Corredor de aves migratorias del sistema Paraguay – Paraná.

Criterio	Justificación	Fuentes cartográficas
	HÁBITATS NATURALES Y RECURSOS HÍDRICOS	
Hábitats naturales terrestres: BOSQUE	El principal hábitat natural terrestre que interacciona con los proyectos es el bosque, por un lado debido al aprovechamiento forestal necesario para la huella del proyecto, así como para la servidumbre de las líneas eléctricas. Los bosques representan ecosistemas clave con alta biodiversidad, funciones ecológicas críticas (como regulación hídrica y captura de carbono) y, en muchos casos, servicios ecosistémicos esenciales para comunidades locales. La NDAS 6 exige evitar impactos significativos sobre hábitats naturales y promover su conservación.	MapBiomas, 2023. Clasificación de Leñosas
Hábitats naturales terrestres- No Forestales	Estos hábitats pueden albergar especies endémicas o amenazadas y cumplir funciones ecológicas relevantes. También están cubiertos por la NDAS 6, que aplica a todos los hábitats naturales, y exige medidas de mitigación y compensación cuando no es posible evitar impactos.	MapBiomas, 2023. Clasificación Vegetación herbácea natural
Hábitats naturales acuáticos y recursos hídricos superficiales: ríos, lagos, esteros, terrenos inundables (permanentes y estacionales).	Los hábitats naturales acuáticos son áreas que proveen múltiples servicios ecosistémicos (conectividad lateral y longitudinal, provisión de recursos, regulación climática, secuestro de carbono, etc.) que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto. Por otro lado, constituyen también un factor de riesgo para el proyecto, ya que el cruce de láminas de agua impone restricciones técnicas adicionales (refuerzos en torres, mayor extensión entre torres, etc.)	Sistema de información ambiental del MADES (varias capas: ríos, lagos, esteros, terreno inundable)
Recursos hídricos subterráneos	Los recursos hídricos subterráneos representados en acuíferos corresponden a receptores de impacto y restricciones técnicas a considerar en el proyecto	Sistema de Información Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Tabla 49. Criterios sociales y fuentes cartográficas

Capa	Justificación	Fuentes cartográficas
	COMUNIDADES	
(a) Viviendas y otros inmuebles	Son puntos y áreas a evitar ya que se corresponde con usos no compatibles con el desarrollo del proyecto. Las afectaciones a este criterio determinan de forma significativa los impactos sociales (reasentamiento involuntario y afectación en los modos de vida) y la categorización del proyecto.	Ficheros shape descargados del portal de DGEEC, 2021
(b) Comunidades y tierras indígenas	Las comunidades y tierras indígenas están salvaguardas por el marco jurídico nacional e internacional y por los marcos de políticas ambientales y sociales de los principales Bancos de Desarrollo, incluido el BID. Además, la afección potencial a las mismas determina de forma significativa la categorización del proyecto.	Catastro de comunidades Indígenas de Paraguay https://storymaps.arcgis.com/stories/120f942f0dff463686a15b99e6263451
c) Locales educativos y de salud	Son puntos y áreas a evitar ya que se corresponde con usos no compatibles con el desarrollo del proyecto. Las afectaciones a este criterio determinan de forma significativa los impactos sociales, debido a la sensibilidad de los receptores. Se generan buffers de 1 km para esta tipología de estructuras.	Geoportal Instituto Nacional de Estadística (INE, 2022)
d) Zona residencial del POUT	La proximidad a zonas residenciales puede generar conflictos sociales, riesgos para la salud humana, y requerir procesos de reasentamiento o adquisición de tierras. La NDAS 5 establece directrices para minimizar desplazamientos físicos o económicos y garantizar procesos de compensación adecuados.	Plan de Ordenamiento Urbano Territorial de Emboscada, 2022.
	SOCIO-ECONÓMICO	
e) Canteras hábilitadas	Las canteras representan áreas de actividad extractiva que pueden generar conflictos de uso del suelo, impactos acumulativos o sinergias negativas con la infraestructura eléctrica. También pueden ser zonas de riesgo físico o de inestabilidad del terreno.	Catastro de canteras-Ministerio de Minas y Energía, 2025

Capa	Justificación	Fuentes cartográficas
d) Predios en el Catastro Nacional	Son áreas que pueden llegar a contribuir al desarrollo de un proyecto, estos predios ya cuentan con un propietario reconocido y por tanto, el proceso de diálogo y compra en términos legales podría verse agilizado. Es importante tener en cuenta que esta capa es referencial, debido a que se ha digitalizado del visor del SNC.	Servicio Nacional de Catastro, 2025
e) Existencia de redes viales	La existencia de redes viales contribuye a minimizar las afectaciones del proyecto, las mismas pueden ser usadas durante la época de construcción y mantenimiento evitando la apertura de nuevos caminos de acceso.	Ministerio de Obras Públicas de Paraguay, 2024
F) Existencia de redes de Transmisión eléctrica	Permite aprovechar servidumbres ya establecidas, reduciendo la necesidad de nuevas adquisiciones de tierra, impactos ambientales y costos de construcción.	ANDE, 2025
	PATRIMONIO CULTURAL	
(a) Patrimonio cultural material (bienes de interés cultural)	Se corresponde con los bienes de interés cultural reconocidos por la Secretaría Nacional de Cultura, y forman parte del Patrimonio cultural del País. No se evidenciaron bienes de Patrimonio cultural tangibles en las áreas de influencia. En la zona urbana se encuentran: • Iglesia de San Agustín • Sitio Itá Trompo • Capilla del Penal Emboscada “San José” • Edificios antiguos catalogados e inventariados por la Municipalidad de Emboscada y la Secretaria Nacional de Cultura. (No se tuvo acceso a la localización) Este criterio no se incluye en el análisis de susceptibilidad debido a que no cuenta con presencia en el Área de Influencia Directa	Fuente: recopilación propia a partir de información publicada en: • http://renda.cultura.gov.py/ (Año 2020) • http://www.sicpy.gov.py/generales/?5053 • Plan de Ordenamiento Urbano Territorial de Emboscada, 2021.

Tabla 50. Criterios de susceptibilidad a riesgos y fuentes cartográficas

Capa	Justificación	Fuentes cartográficas
	SUSCEPTIBILIDAD	
Gravitacional	Se consideran los riesgos gravitacionales como factores que pueden comprometer la estabilidad y seguridad de la infraestructura. Estos riesgos están principalmente asociados a deslizamientos de tierra, caída de rocas, erosión del suelo, inestabilidad de taludes, sedimentación y obstrucción de drenajes. Aunque es fundamental evaluar de manera integral aspectos como las pendientes, la composición del suelo y la roca, la humedad del suelo, la cobertura vegetal, el diseño de taludes y los sistemas de drenaje, en este análisis se incluye únicamente la clasificación de las pendientes en grados debido a la ausencia de otros datos. Así, las áreas con pendientes >10% serán a evitar.	Clasificación de pendientes a partir de Modelo de Elevación Digital de 30 m, obtenido de la Plataforma Natural Earth de la NASA, 2025.
Riesgo por inundación	Áreas a evitar, debido a los riesgos y daños múltiples y severos que puede experimentar la infraestructura en dicha circunstancia.	Archivos shape facilitados por el BID a partir de su herramienta de screening
Riesgo por inundación con cambio climático	Áreas a evitar, debido a los riesgos y daños múltiples y severos que puede experimentar la infraestructura en dicha circunstancia.	Archivos shape facilitados por el BID a partir de su herramienta de screening

5.1.2.2. Modelo y mapa de sensibilidad territorial

Rangos de sensibilidad. Para cada uno de los criterios considerados en el modelo (ver capítulo anterior), se han definido diferentes rangos de sensibilidad proporcionales a la capacidad de acogida del territorio receptor en relación con el proyecto. En la mayor parte de los casos, se han establecido rangos binarios (es decir, dos rangos que para cada variable establecen el status de “más sensible” o “menos sensible”). Dado que el modelo de sensibilidad es un modelo numérico, se ha asignado un valor numérico a cada rango de sensibilidad (en el caso de los rangos binarios, el valor es 0 para la condición de “menos sensible” y 10 para la de “más sensible”).

Factores de ponderación. No todos los criterios tienen la misma importancia a la hora de definir la sensibilidad territorial en relación con el proyecto, por lo que se ha multiplicado el rango de sensibilidad correspondiente a cada variable por un factor de ponderación en una escala que va de 1 a 3, proporcional a la importancia de cada variable. El factor de ponderación 3 se ha aplicado a los criterios que representan los componentes del territorio más sensibles (como los hábitats críticos o las comunidades indígenas), mientras que, por el contrario, el factor de ponderación de 1 se ha aplicado a las variables de menor sensibilidad.

Figura 29. Escalas adoptadas para los rangos de aptitud y los factores de ponderación

En las tablas de las páginas siguientes se presentan los rangos y umbrales de sensibilidad, así como los factores de ponderación adoptados para generar el modelo de sensibilidad territorial que se ha aplicado para la directriz de la ruta.

Los factores de ponderación han ido ajustándose a través de la realización de numerosos ejemplos prácticos iniciales de aplicación del modelo, de forma iterativa, hasta confirmar que el modelo era suficientemente sensible y garantizaba un elevado nivel de protección de los criterios que confieren mayor sensibilidad al territorio frente a la implantación de este tipo de proyectos.

Tabla 51. Rangos de aptitud, umbrales de aptitud y factores de ponderación asociados a criterios ambientales

Restricciones y variables ambientales	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Hábitats críticos I Espacios – (Áreas silvestres protegidas, Reservas de la biosfera, Áreas Clave para la biodiversidad)	2 (0-10)	10: Dentro de HC I 0: Fuera de HC I	3	El MPAS enfatiza la importancia de las Zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad como hábitats críticos, para evitar impactos negativos significativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas. En hábitats críticos, no se ejecutará ninguna actividad del proyecto.

Restricciones y variables ambientales	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Hábitats críticos II- Especies (áreas de distribución de especies endémicas o de distribución restringida)	2 (0-10)	0: ninguna especie 10: una especie	3	La alta ponderación se debe a que las especies de distribución restringida son particularmente vulnerables a los cambios en su hábitat. El MPAS subraya la importancia de proteger estas especies para evitar su extinción y mantener la diversidad biológica. Adicionalmente, en hábitats críticos, el prestatario no ejecutará ninguna actividad del proyecto.
Hábitats críticos III- Conectividad (áreas de valor para la conectividad – corredores ecológicos, corredor azul)	3 (0- 5- 10)	10: Corredores ecológicos 5: Corredor azul 0: Fuera del polígono	2	El MPAS enfatiza la protección de estas áreas para evitar impactos negativos significativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas. En hábitats críticos, no se ejecutará ninguna actividad del proyecto. Al corredor azul se le asigna una calificación menor debido la gran extensión que representa, así como por su alta intervención antrópica y la ausencia de figuras legales para su protección y restauración.
Bosque	2 (0-10)	10: Dentro de parche o polígono de bosque 0: Fuera de parche o polígono de bosque	3	El MPAS establece que los proyectos no modificarán ni deteriorarán de manera sustancial los hábitats naturales. La alta ponderación se debe a la importancia de este tipo de ecosistemas y sus funciones ecológicas en un entorno inundable.
Hábitat natural no boscoso (Vegetación natural herbácea)	2 (0-10)	10: Dentro de parche o polígono de vegetación natural 0: Fuera de parche o polígono de vegetación natural	2	El MPAS establece que los proyectos no modificarán ni deteriorarán de manera sustancial los hábitats naturales. Se otorga una ponderación media por los servicios ecológicos que presta.

Restricciones y variables ambientales	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Hábitats naturales acuáticos(ríos, lagos, esteros, terrenos inundables)	2 (0-10)	10: Dentro del hábitat o recurso acuático 0: Fuera del hábitat o recurso acuático	3	El MPAS establece que los proyectos no modificarán ni deteriorarán de manera sustancial los hábitats naturales. Recibe una ponderación alta debido a la importancia y fragilidad de estos hábitats y recursos para las especies de la zona.
Recursos hídricos subterráneos (Acuíferos)	2 (0-10)	10: Dentro del hábitat o recurso subterráneo 0: Fuera del hábitat o recurso subterráneo	1	Se reconoce la importancia de los recursos hídricos subterráneos; sin embargo, no recibe una ponderación alta debido a que no representa una restricción sustancial para la localización de la subestación o las líneas eléctricas.

Tabla 52. Rangos de aptitud, umbrales de aptitud y factores de ponderación asociados a criterios sociales

Restricciones y variables sociales	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Viviendas y otros inmuebles Buffer de 10 m al punto de localización de la infraestructura	2 (0-10)	10: En el buffer de la construcción generado 0: Donde no existe construcción	3	Se otorga una alta ponderación a esta variable con el fin de disminuir las afectaciones sobre las comunidades residentes en la poligonal.
Locales educativos y de salud. Buffer de 1 km al punto de localización de la infraestructura	2 (0-10)	10: En el buffer de la construcción generado 0: Donde no existe construcción	3	Se otorga una ponderación alta debido a la sensibilidad de los personas que ocupan este tipo de infraestructuras.
Canteras habilitadas. Buffer de 500 m al punto de localización de la infraestructura	2 (0-10)	10: En el buffer de la cantera generado 0: Donde no existe construcción	2	Se otorga una ponderación media debido a la incompatibilidad de las subestación o los puntos de apoyo de las líneas eléctricas sobre áreas excavadas.

Restricciones y variables sociales	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Comunidades y tierras indígenas	2 (0-10)	10: Dentro del polígono 0: Fuera del polígono	3	En el MPAS se enfatiza que se deberán prever y evitar impactos adversos sobre las poblaciones indígenas. Se otorga una alta ponderación debido a la alta vulnerabilidad y sensibilidad de las comunidades a los cambios de su entorno.

Tabla 53. Infraestructuras y otros criterios

Variables de infraestructura y socio-económicas	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Existencia de redes de Transmisión eléctrica	2 (0-10)	10: En el buffer de la red generado 0: Donde no existe construcción	3	Recibe una ponderación alta debido a la posibilidad de aprovechamiento de las servidumbres ya establecidas. Se generaron buffers de 35, 25 y 9 de acuerdo con la tensión de cada una de las líneas 500 kV, 220 kV y 66 kV respectivamente, de acuerdo con el artículo 1º de la Ley No. 6681/2020. Líneas - Voltios | Distancias en metros, medidas perpendiculares desde el eje geométrico de la línea, a cada lado de ese eje. 500.000 | 35 220.000 | 25 66.000 | 9 Tabla 1 – Artículo 1° de la Ley N° 6681/2020
Existencia de redes viales. Buffer de 5 m a lado y lado del eje.	2 (0-10)	10: En el buffer de la red generado 0: Donde no existe construcción	2	Recibe una ponderación media debido a que la presencia de las mismas facilita el acceso a las áreas del proyecto, reduce la necesidad de apertura de nuevas vías (y sus impactos asociados), y mejora la logística de construcción y mantenimiento.
Predios en el Catastro Nacional	2 (0-10)	10: En el polígono catastrado 0: Donde no existe construcción	2	Recibe una ponderación media debido a que la existencia de predios formalmente registrados facilita los procesos de negociación, adquisición y compensación, reduciendo riesgos legales y sociales.

Tabla 54. Rangos de aptitud, umbrales de aptitud y factores de ponderación asociados a criterios de susceptibilidad

Restricciones por susceptibilidad	Rangos de aptitud	Umbrales	Ponderación (de 1 a 3)	Justificación de la ponderación
Gravitacional	2 (0-10)	10: Áreas con pendiente > 10% 0: Áreas con pendiente <10%	1	Se otorga una ponderación baja debido a que la mayor parte de la poligonal es plana.
Riesgo por inundación	2 (0-10)	10: Dentro del polígono 0: Fuera del polígono	1	Se otorga una ponderación baja debido al tamaño de la escala y la incertidumbre que puede representar.
Riesgo por inundación con cambio climático	2 (0-10)	10: Dentro del polígono 0: Fuera del polígono	0.5	Se otorga una ponderación muy baja debido al tamaño de la escala y la incertidumbre que puede representar.

Algoritmo de sensibilidad territorial. Los criterios considerados en el modelo se han combinado teniendo en cuenta sus pesos relativos, para dar lugar al siguiente algoritmo de sensibilidad territorial, el cual asigna a cada punto del territorio un valor de sensibilidad territorial en relación con la implantación del proyecto.

Cuadro 10. Expresión matemática de la sensibilidad territorial

$$\boldsymbol{Sensibilidad\ ambiental} = (Hábitats\ \ críticos\ I\ Espacios * 3) + (Hábitats\ críticos\ II\ Especies * 3) + (Hábitats\ \ críticos\ III\ Corredores * 2) + (Bosque * 3) + (Hábitat\ natural\ no\ boscoso * 2) + (Hábitats\ naturales\ acuáticos * 3) + Recursos\ hídricos\ subterráneos$$

$$\boldsymbol{Sensibilidad\ socio-económica} = (Viviendas\ y\ otros\ inmuebles * 3) + (Locales\ educativos\ y\ de\ salud * 3) + (\ Comunidades\ y\ tierras\ indígenas * 3) + (Canteras\ hábilitadas * 2) + (Zonificaión\ residencial * 2) - (Redes\ de\ transmisión\ eléctrica * 3) - (Red\ vial * 2) - (Catastro\ nacional * 2)$$

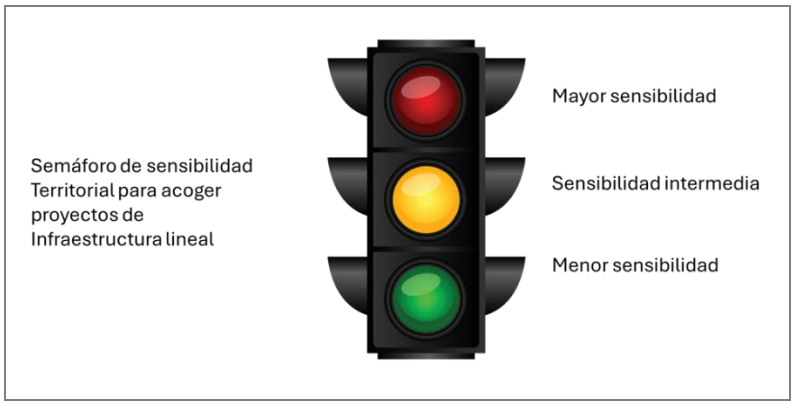
$$\boldsymbol{Susceptibilidad\ técnica\ y\ a\ riesgos\ de\ desastre} = Gravitacional + Riesgo\ por\ inundación\ \text{sin}\ cambio\ climático + \left(\frac{Riesgo\ por\ inundación\ con\ cambio\ climático}{2}\right)$$

Y finalmente:

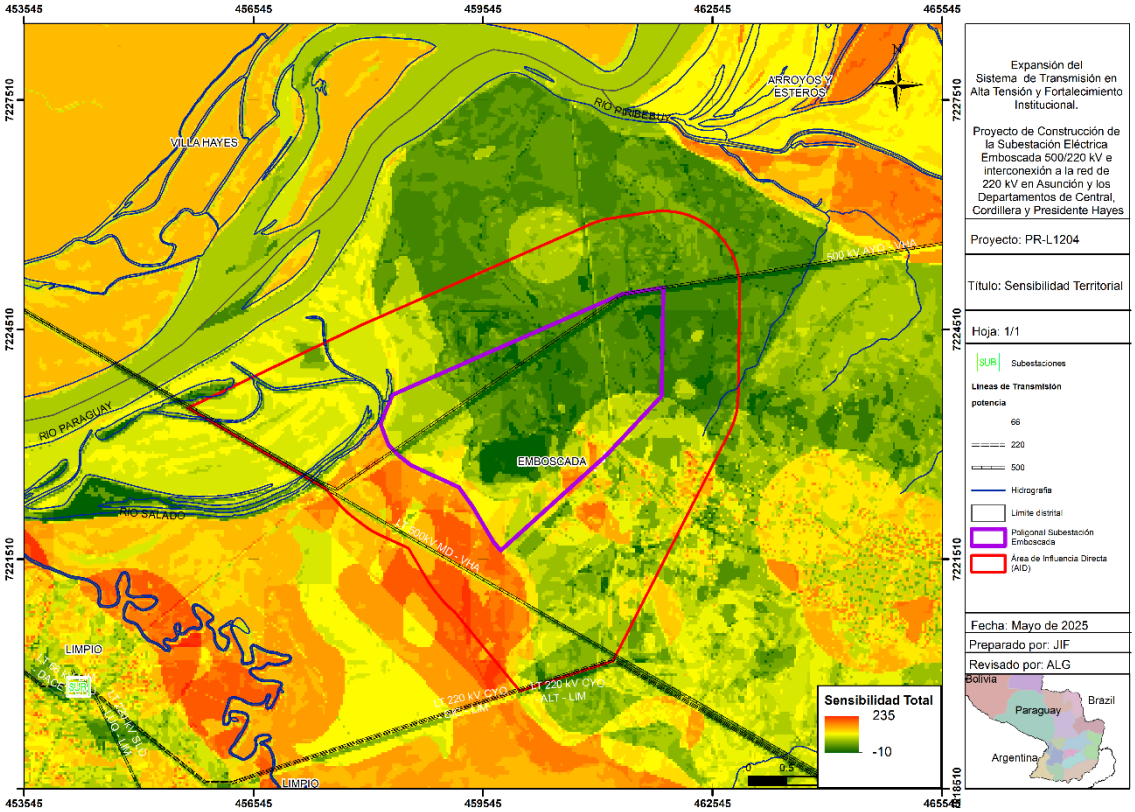
$$\boldsymbol{Sensibilidad\ territorial} = \boldsymbol{Sensibilidad\ ambiental} + \boldsymbol{Sensibilidad\ socio-económica} + \boldsymbol{Susceptibilidad\ técnica\ y\ a\ riesgo\ de\ desastre}$$

Mapa de sensibilidad territorial. Ya por último, la aplicación del modelo al ámbito de estudio ha permitido generar un mapa de sensibilidad territorial que se presenta en la página siguiente. Para que su lectura resulte más intuitiva se ha aplicado un código semafórico de colores de tal forma que las zonas más sensibles presentan tonalidades de intensidad creciente de rojo, mientras que las menos sensibles presentan tonalidades de intensidad creciente de verde, y entre ambos rangos de aptitud se sitúa el gradiente de amarillos.

Figura 30. Código de colores para la representación gráfica de la sensibilidad socioambiental territorial



Mapa 29. Mapa de sensibilidad socioambiental territorial (píxeles)



Selección de polígonos. El análisis de sensibilidad territorial arrojó valores que oscilan entre -10 y 235 en el área de influencia indirecta del proyecto. En el interior de la poligonal de estudio, los valores se encuentran en el rango de -10 a 165.

Para facilitar la interpretación espacial de estos resultados y apoyar el proceso de toma de decisiones, se aplicó una clasificación por "Natural Breaks" (método de Jenks) en 10 clases, utilizando el software ArcMap. Este método estadístico identifica agrupaciones naturales dentro de los datos, minimizando la varianza intra-clase y maximizando la varianza inter-clase, lo que lo hace especialmente adecuado para datos con distribuciones no uniformes.

El algoritmo de Jenks, implementado en ArcMap, determina los puntos de corte óptimos mediante un proceso iterativo que reduce la suma de las desviaciones cuadráticas dentro de cada clase. Esta clasificación permitió segmentar el territorio en rangos de sensibilidad diferenciados, facilitando la identificación de zonas prioritarias para la localización del proyecto.

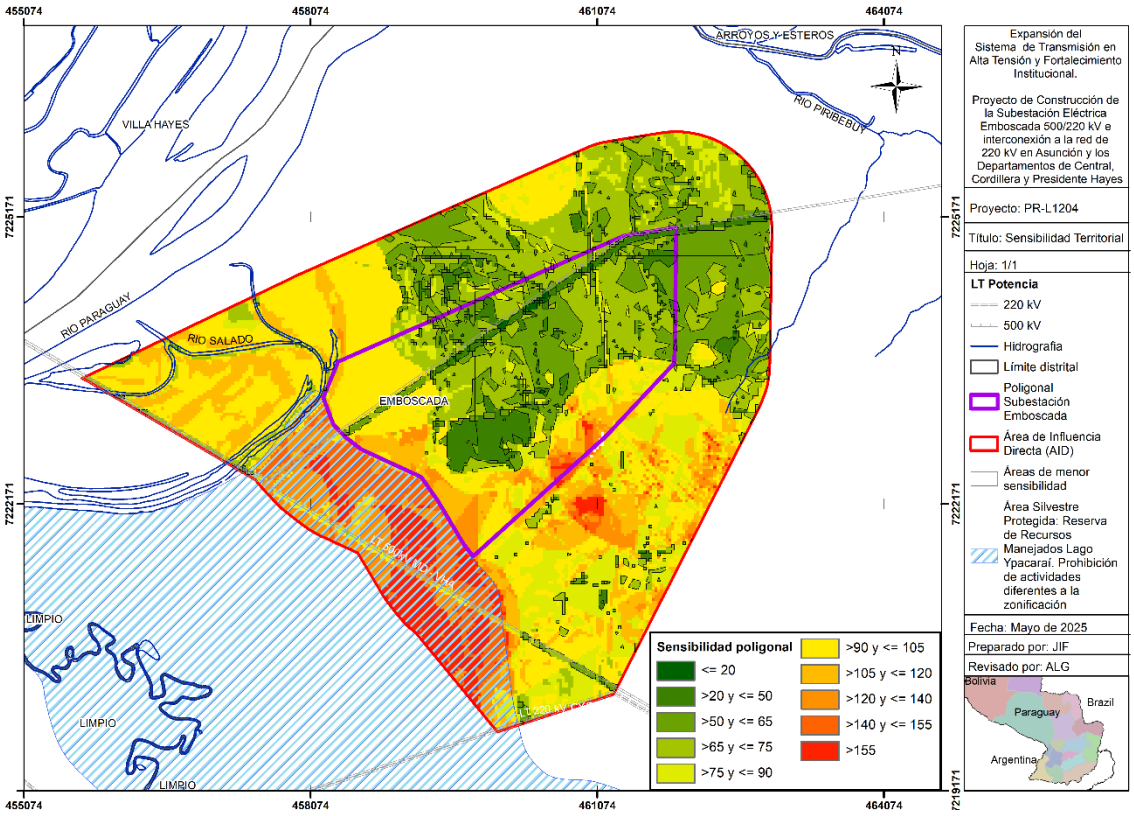
Figura 31. Clasificación de Jenks

Symbol	Range	Label
	-10 - 20	-10 - 20
	21 - 45	21 - 45
	46 - 55	46 - 55
	56 - 70	56 - 70
	71 - 85	71 - 85

Symbol	Range	Label
	86 - 100	86 - 100
	101 - 115	101 - 115
	116 - 130	116 - 130
	131 - 145	131 - 145
	146 - 165	146 - 165

A partir de esta clasificación, se seleccionaron las áreas correspondientes a la categoría máxima (valores ≤ 70), consideradas como zonas de menor sensibilidad relativa. Estas áreas fueron delimitadas en forma de polígonos, los cuales se proponen como zonas prioritarias para la búsqueda y evaluación de predios potenciales para la implantación del proyecto.

Mapa 30. Mapa de sensibilidad socioambiental territorial (polígonos)



5.1.2.3. Ejemplo de formulación y evaluación de alternativas de localización mediante el uso del mapa de sensibilidad socioambiental

La localización final de la Subestación será determinada durante la implementación del contrato de construcción, debido a que la localización y adquisición de una parcela adecuada, dentro de la poligonal de referencia proporcionada por ANDE (ver Mapa 1 en capítulo 2.1.1), forma parte del alcance del propio contrato, y la responsabilidad recae en el Contratista que resulte finalmente adjudicatario.

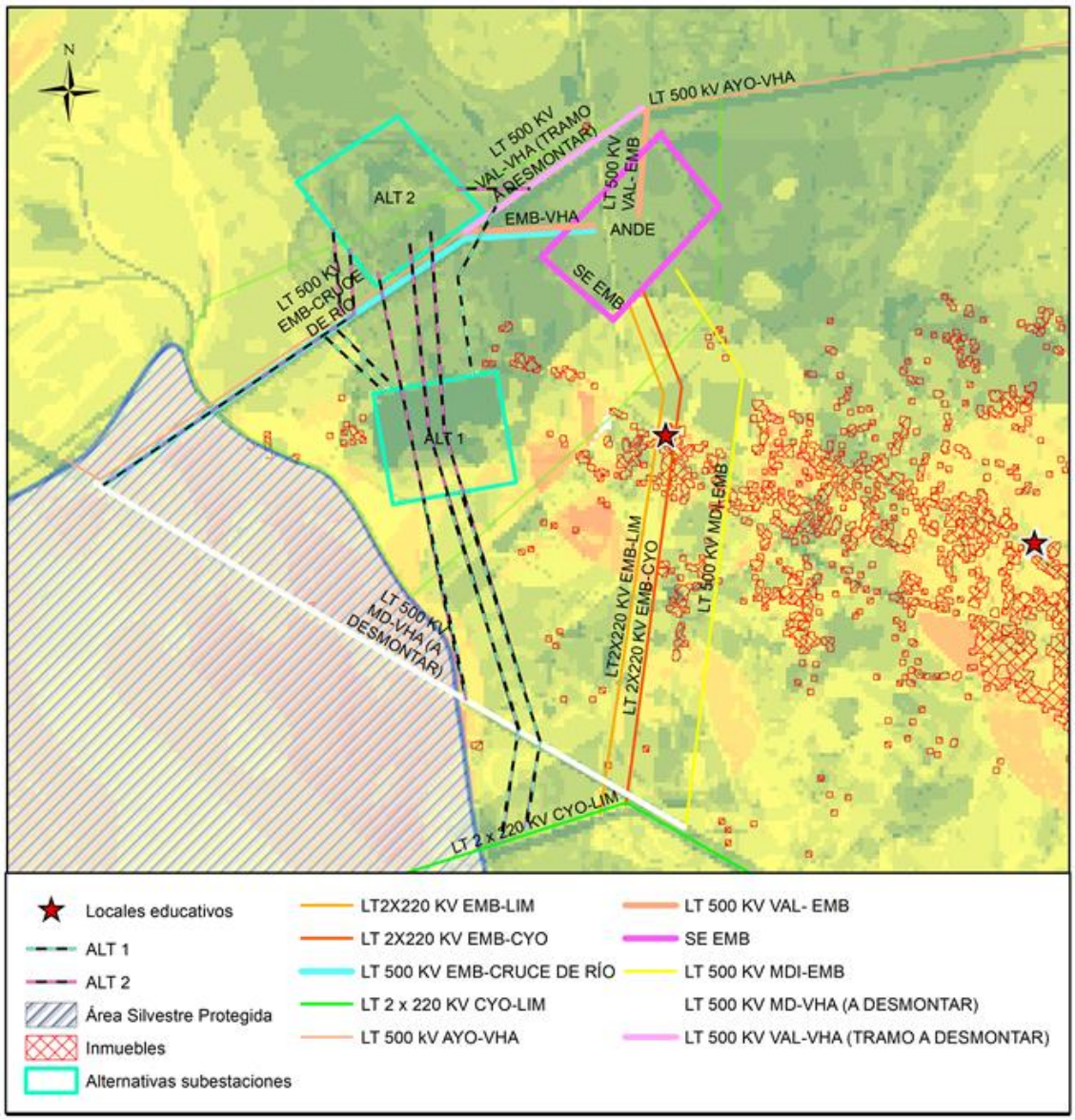
Por otra parte, la localización de los tramos de las Líneas de Transmisión necesarios para conectar la Subestación con la Red de Transmisión de Electricidad existente), así como los caminos y accesos necesarios, queda supeditada a la ubicación finalmente seleccionada para la Subestación.

El mapa de sensibilidad socioambiental presentado en el capítulo anterior, constituye la herramienta principal al servicio de la ANDE y del Contratista para guiar el proceso de adquisición del predio de forma a incorporar el criterio de menor afectación socioambiental en el proceso de toma de la decisión de localización. A continuación, se muestra un ejemplo orientativo del uso de la herramienta con esta finalidad.

En el ejemplo que se describe a continuación se solicitó a la ANDE que identificase orientativamente un predio dentro de la poligonal, que cumpliese los requerimientos técnicos de localización de la Subestación.

A continuación, con ayuda de la herramienta del “Mapa de sensibilidad socioambiental”, se formularon otras dos Alternativas adicionales de localización (designadas como Alternativa 1 y Alternativa 2), sobre áreas de menor afectación socioambiental (polígonos verdes del Mapa presentado abajo).

Mapa 31. Ejemplos de análisis de alternativas de localización de la Subestación y nuevos tramos de Líneas de Transmisión



A continuación, se validó con el equipo técnico de ANDE la viabilidad técnica de las dos nuevas alternativas y una vez confirmada, se cuantificaron las principales afectaciones socioambientales, tanto de la Subestación como de las franjas de servidumbre de los nuevos tramos de las Líneas de Transmisión. Se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 55. Cuantificación de principales afectaciones socioambientales de las alternativas

Id	Ítem	ALT 1	ALT 2	ANDE
1	Área Subestación (ha)	67	77	72.8
2	Área servidumbre líneas eléctricas (ha)	66.3	91.2	100.6

Id	Ítem	ALT 1	ALT 2	ANDE
3	Longitud Líneas (km)	10.6	15.2	17.5
	AFECTACIÓN A INMUEBLES	**ALT 1**	**ALT 2**	**ANDE**
4	Número de inmuebles	0	0	**38**
5	Número de escuelas	0	0	1
	AFECTACIÓN A HÁBITAS NATURALES (ha)	**ALT 1**	**ALT 2**	**ANDE**
6	Leñosas cerradas	32.6	46.7	32.5
7	Leñosas inundables	27.9	30.0	53.2
8	**Leñosas (Bosque)**	**60.5**	**76.7**	**85.7**
9	Pastizal	17.7	55.0	48.4
10	Pastizal inundable	9.9	11.8	7.8
11	**Total Pastizales naturales**	**27.6**	**66.8**	**56.2**
12	Área sin vegetación	3.7	3.0	11.9
13	Pasturas	40.5	18.2	14.1
14	**Total general (incluyendo servidumbres nuevas)**	**132.2**	**164.6**	**167.9**
	AFECTACIÓN SOBRE HÁBITAT POTENCIALMENTE CRITICO			
	Área de servidumbre sobre la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí (ha)- LT 500 KV EMB-CRUCE DE RÍO	6.6	6.6	6.6

Se observa que las Alternativas 1 y 2, formuladas con la ayuda de la herramienta “Mapa de sensibilidad socioambiental”, reducen significativamente las principales afectaciones ambientales y sociales, con especial énfasis en la afectación a inmuebles, respecto a la localización base inicialmente considerada. En este ejemplo orientativo, la ANDE mostró preferencia por la Alternativa 2, por disponer de una topografía y sustrato litológico más favorable para la construcción de una Subestación.

El ejemplo anterior se presenta solamente a efectos ilustrativos de cómo el uso de la herramienta “Mapa de sensibilidad socioambiental” construida específicamente para este proyecto, puede contribuir a guiar el proceso de toma de decisiones de adquisición de terrenos para la Subestación, de tal forma que se minimicen las principales afectaciones sociales y ambientales, y en especial, la afectación a inmuebles (reasentamiento) y las afectaciones a hábitats naturales.

Los ejemplos de alternativas formulados y analizados en este Capítulo son solamente orientativos, y no agotan las posibilidades de optimización de localización del proyecto que puede ofrecer el uso de la herramienta.

5.2. Evaluación de los riesgos e impactos del proyecto

5.2.1. Definiciones y metodología general

Evaluación integrada de riesgos e impactos. En este capítulo se identifican y evalúan los riesgos e impactos negativos ambientales y sociales potenciales del proyecto. Los términos riesgo e impacto tienen definiciones específicas y están estrechamente relacionados, pero abordan diferentes aspectos de la gestión ambiental y social. En este estudio se adoptan las siguientes definiciones de riesgo e impacto:

Cuadro 11. Definiciones de riesgo e impacto

Riesgo ambiental o social	El riesgo se refiere a la probabilidad de que ocurra un evento ambiental o social adverso debido a las actividades del proyecto, y a las consecuencias de dicho evento social adverso. En general, en las disciplinas técnicas de gestión de riesgos, el riesgo se define matemáticamente como la multiplicación de la probabilidad por la consecuencia.
Impacto ambiental o social	El impacto se refiere a las consecuencias o efectos ambientales o sociales que se producen como resultado de las actividades del proyecto. Los impactos pueden ser positivos o negativos. No obstante, considerando que este es un estudio realizado con enfoque de salvaguardas ambientales y sociales, se analizan solamente los impactos negativos que puedan dan lugar a responsabilidades para el organismo ejecutor y para el financiador. Se asume como premisa que los proyectos de desarrollo generan significativos impactos positivos que son los que justifican su realización.
Relación entre riesgo e impacto	Un riesgo ambiental o social puede existir sin materializarse, pero cuando se materializa, ocasiona impactos negativos. En este sentido, los riesgos e impactos están relacionados. Los impactos se producen como consecuencia de la materialización de los riesgos. En la práctica, la división entre riesgos e impactos es muy sutil. Habitualmente la definición de un mismo hecho puede formularse como riesgo o como impacto. Por ejemplo: Riesgo de contaminación del aire como consecuencia de emisiones difusas. Afectación a la calidad del aire debido a emisiones difusas. La primera fórmula pone el foco en analizar y gestionar la probabilidad de ocurrencia del hecho, además de su consecuencia. La segunda fórmula resta peso a la probabilidad y pone el foco en gestionar la causa y la consecuencia.

En este estudio, la evaluación de riesgos e impactos se realiza de manera integrada para proporcionar una visión completa de los posibles efectos ambientales y sociales del proyecto.

Tipologías de impactos potenciales. Los impactos que se analizan en esta EAS se clasifican en alguna o varias de las siguientes categorías, en función de dónde y cómo se producen las interacciones entre las acciones de proyecto y los elementos del medio:

Cuadro 12. Tipologías de impacto	
Impacto Directo	El causado por la interacción directa de una actividad del proyecto con un componente ambiental, social o económico
Impacto Indirecto	Aquel que la actividad del proyecto no ocasiona directamente, pero al que contribuye, y que con frecuencia se produce a mayor distancia o por una vía compleja. Otros factores y terceras partes fuera del control directo del proyecto también constituyen factores propiciatorios.
Impacto Acumulativo	El impacto incremental del proyecto se obtiene al combinar los impactos de desarrollos pertinentes pasados, en curso y que se puedan prever razonablemente en el futuro, así como actividades no planificadas pero previsibles propiciadas por el proyecto que puedan llevarse a cabo más adelante o en otro emplazamiento. El impacto acumulativo puede derivarse de actividades que individualmente son menores, pero que adquieren importancia al considerarse colectivamente, realizadas a lo largo de un determinado período de tiempo. Los impactos acumulativos se limitan a aquellos que suelen considerarse importantes conforme a criterios científicos o inquietudes expresadas por las personas afectadas por el proyecto.

Fuente: Adaptado del Marco de Política Ambiental y Social del BID, 2020 y otras fuentes

Identificación de riesgos e impactos. Los impactos se han identificado a partir de una reflexión sistemática sobre las interacciones entre los componentes y acciones de proyecto potencialmente generadoras de impacto por un lado, y la presencia y características de los factores ambientales y sociales receptores del impacto que se encuentran en su área de influencia, agrupados por medios.

Evaluación semicuantitativa de riesgos e impactos potenciales negativos. Una vez identificados y caracterizados los impactos y riesgos potenciales, se procede a su evaluación según su grado de significancia (gravedad). Esto permite diseñar unas medidas de prevención y mitigación acordes y proporcionales a dicha significancia. Los criterios adoptados en este Estudio con respecto a los niveles de significancia de los riesgos e impactos son los siguientes.

Evaluación de la **significancia**		Evaluación de la **probabilidad** del riesgo Evaluación de la **magnitud** del impacto	
		ALTA	**BAJA**
Evaluación de la **consecuencia** del riesgo Evaluación de la **sensibilidad/ fragilidad** del receptor del impacto	**ELEVADA**	Elevado (S)	Sustancial (S)
	SUSTANCIAL	Sustancial (S)	Moderado (M)
	MODERADA	Moderado (M)	Moderado (M)
	BAJA	Bajo (B)	Bajo (B)

En el siguiente Cuadro se resumen las definiciones de los conceptos aplicados para la evaluación de impactos.

Cuadro 13. Definiciones adoptadas	
Probabilidad	En relación a un RIESGO, es la posibilidad de que un evento adverso ocurra como consecuencia de las actividades de proyecto. Puede ser cuantificada en términos de frecuencia o probabilidad (alta, baja).
Consecuencia	En relación a un RIESGO, son los daños o perjuicios derivados de su materialización.
Magnitud	En relación a un IMPACTO negativo, es una medida de su extensión e intensidad sobre el aspecto o valor social o ambiental afectado.
Sensibilidad/ fragilidad	En relación al aspecto o valor social o ambiental potencialmente afectado por un IMPACTO, es una medida de su vulnerabilidad frente al impacto; resulta inversamente proporcional a la capacidad de absorción de impacto.
Significancia	(En relación al RIESGO o al IMPACTO social o ambiental) Es una medida de la gravedad de los cambios ocasionados por el riesgo o el impacto en el valor social o ambiental receptor de dicho riesgo o impacto. Dicha gravedad, a efectos de este estudio, se relaciona también con el grado de necesidad de implantar estrategias de mitigación y con la eficacia prevista de dichas medidas.
Riesgo/ impacto Bajo (abreviado B)	En referencia a RIESGO: Es aquel de bajo IMPACTO, independientemente de su probabilidad. En referencia a IMPACTO: Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
Riesgo/ impacto Moderado (abreviado M)	En referencia a RIESGO: Es aquel de moderado IMPACTO, independientemente de su probabilidad, o bien de baja probabilidad y sustancial IMPACTO. En referencia a IMPACTO: Es aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo.
Riesgo/ impacto Sustancial (abreviado S)	En referencia a RIESGO: Es aquel de alta probabilidad y moderado IMPACTO, o de baja probabilidad y ELEVADO impacto. En referencia a IMPACTO: Es aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado
Riesgo/ impacto Elevado (abreviado E)	En referencia a RIESGO: Es aquel de alta probabilidad y elevado IMPACTO En referencia a IMPACTO: Es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones iniciales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
Riesgo/ impacto residual	El RIESGO o IMPACTO que puede conducir a pérdidas o alteraciones de los valores ambientales y/o sociales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección

Fuente: Adaptado a partir de definiciones de normativas y buenas prácticas internacionales de evaluación de impacto socioambiental y de gestión de riesgos

Matriz integrada de riesgos e impactos. Los resultados del ejercicio de identificación y evaluación de riesgos e impactos potenciales negativos de los proyectos se sintetizan en una Matriz integrada de riesgos e impactos. En la matriz se indica, para cada riesgo o impacto, qué Plan de Gestión resulta de aplicación, conteniendo medidas para su prevención, mitigación, restauración y/o compensación, en aplicación de la **jerarquía de mitigación**.

Cuadro 14. Definiciones adoptadas	
Jerarquía de mitigación	Herramienta aplicada comúnmente en las evaluaciones de impacto ambiental que ayuda a gestionar los riesgos. Incluye medidas adoptadas para evitar impactos desde el inicio de las actividades de desarrollo y, donde eso no es posible, medidas para minimizar, luego restablecer la situación y, como último recurso, contrarrestar cualquier potencial impacto adverso residual. Fuente: BID, 2021. MPAS

El resultado de este proceso de evaluación permite calificar la significancia de cada riesgo e impacto individual de cada componente y fase del proyecto en cinco niveles, siendo de mayor a menor: ELEVADO (E), SUSTANCIAL (S), MODERADO (M), BAJO (B) y Sin impacto apreciable o no significativo.

Tabla 56. Leyenda: Código para interpretar la significancia de los riesgos e impactos en la matriz (de mayor a menor)

ELEVADO E	SUSTANCIAL S	MODERADO M	BAJO B	Sin impacto o no significativo NS

Evaluación conjunta de los riesgos e impactos del proyecto. La matriz integrada de riesgos e impactos ofrece información de la evaluación de cada riesgo o impacto de forma individualizada, si bien también es necesario ofrecer una evaluación final (integrada y conjunta) de riesgo e impacto para todo el proyecto.

Cuando dicha evaluación se realiza con el foco en el RIESGO conjunto del proyecto, se utilizan los mismos rangos utilizados para la significancia (Elevado, Sustancial, Moderado, Bajo).

Cuando dicha evaluación se realiza con el foco en el IMPACTO conjunto del proyecto, se utilizan los siguientes conceptos y rangos:

Cuadro 15. Definiciones adoptadas	
Proyecto de Categoría A de impacto	Operaciones que pueden provocar grandes impactos ambientales y sociales negativos o que tienen repercusiones profundas para los recursos naturales

Cuadro 15. Definiciones adoptadas	
Proyecto de Categoría B de impacto	Operaciones que pueden provocar impactos ambientales y sociales negativos en general locales y a corto plazo, para los cuales se conocen medidas de mitigación eficaces y fácilmente disponibles.
Proyecto de Categoría C de impacto	Operaciones que probablemente provoquen impactos ambientales o sociales negativos mínimos, cuando no nulos.

Fuente: BID, 2021. MPAS

A efectos de este documento, se considera proyecto de Categoría A de impacto, el que contenga, al menos, un impacto de significancia elevada. Será proyecto de Categoría B de impacto, el que contenga, al menos, un impacto de significancia sustancial. Serán proyectos de Categoría C de impacto, todos los demás.

Identificación de impactos. Los impactos se identifican a partir de una reflexión sistemática sobre las interacciones entre los componentes y acciones de proyecto, por un lado, y la potencial presencia y características de los receptores potenciales de los riesgos e impactos, por otro. Los citados receptores potenciales de riesgos e impactos, a efectos de este documento son denominados VECs, o componentes valorados del ecosistema, por sus siglas en inglés.

La definición de VEC adoptada es la siguiente.

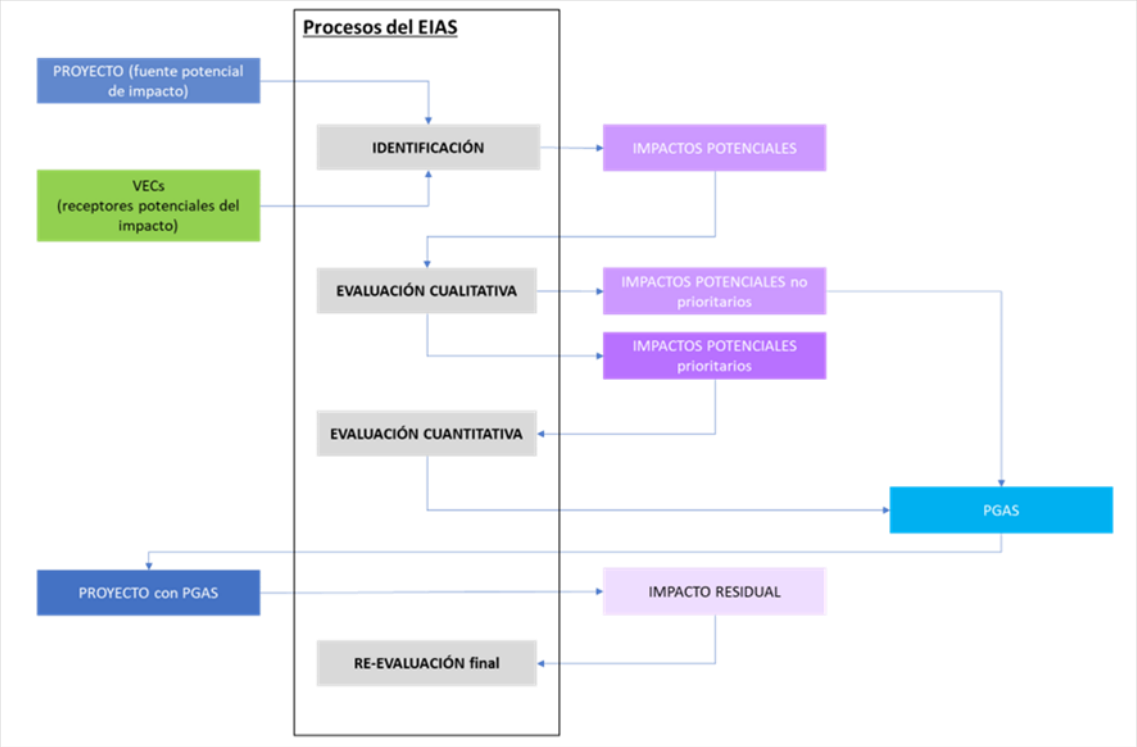
CONCEPTO	DEFINICIÓN
VEC **Componente ambiental y social valorado**	VEC o "Componente ambiental y social valorado" (por sus siglas en inglés), es todo componente del medio físico, biológico o social del ecosistema, que podría verse afectado por los proyectos, y que se considera importante por el promotor, el público, la comunidad científica o las instituciones que participan en el proceso de evaluación de los impactos ambientales y sociales. *Fuente: adaptado de IFC, 2015 "Manual de Buena Práctica: Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos" y de BID, 2015 "Buenas Prácticas para la Evaluación y Planificación del Manejo de Impactos sobre la Biodiversidad"*

Matriz de impactos. Los resultados del ejercicio de identificación y evaluación cualitativa de riesgos e impactos potenciales negativos de la Operación se resumen en forma de Matriz. Para facilitar la trazabilidad y la coherencia entre este ejercicio de identificación y evaluación de impactos con la definición de los Planes de Gestión Ambiental y Social, en la matriz se indica, para cada impacto, qué PGAS resulta de aplicación, conteniendo medidas para su prevención, mitigación, restauración y compensación.

Impactos residuales y re-evaluación. Impactos residuales son los que perduran después de aplicar las estrategias de mitigación definidas para el proyecto. En este caso, dichas estrategias se concretan en las medidas del Plan de Gestión Ambiental y Social. En la matriz de impactos se refleja el nivel de significancia de los impactos residuales previstos para el proyecto.

El proceso metodológico descrito se esquematiza de la forma siguiente:

Figura 32. Metodología de identificación y de evaluación de riesgos e impactos adoptada



5.2.2. Consideraciones sobre la evaluación de impactos acumulativos

Metodología de referencia. Además de la identificación de impactos directos e indirectos, en este documento se realiza una evaluación de impactos acumulativos simplificada basada en la Metodología para la evaluación y gestión de impactos acumulativos ("EGIA") publicada por BID Invest en 2023 en la "Guía Práctica para la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos en América Latina y El Caribe". Esta metodología parte de la identificación de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema, según sus siglas en inglés, existentes en el ámbito de estudio.

Identificación y mapeo de los VEC. Los VEC (componentes valorados del ecosistema) son los receptores potenciales del riesgo socioambiental acumulativo generado por los proyectos, y en este estudio se ha unificado ese término para designar los receptores potenciales de todo tipo de impactos, incluyendo los impactos directos e indirectos.

La definición de VEC adoptada es la siguiente.

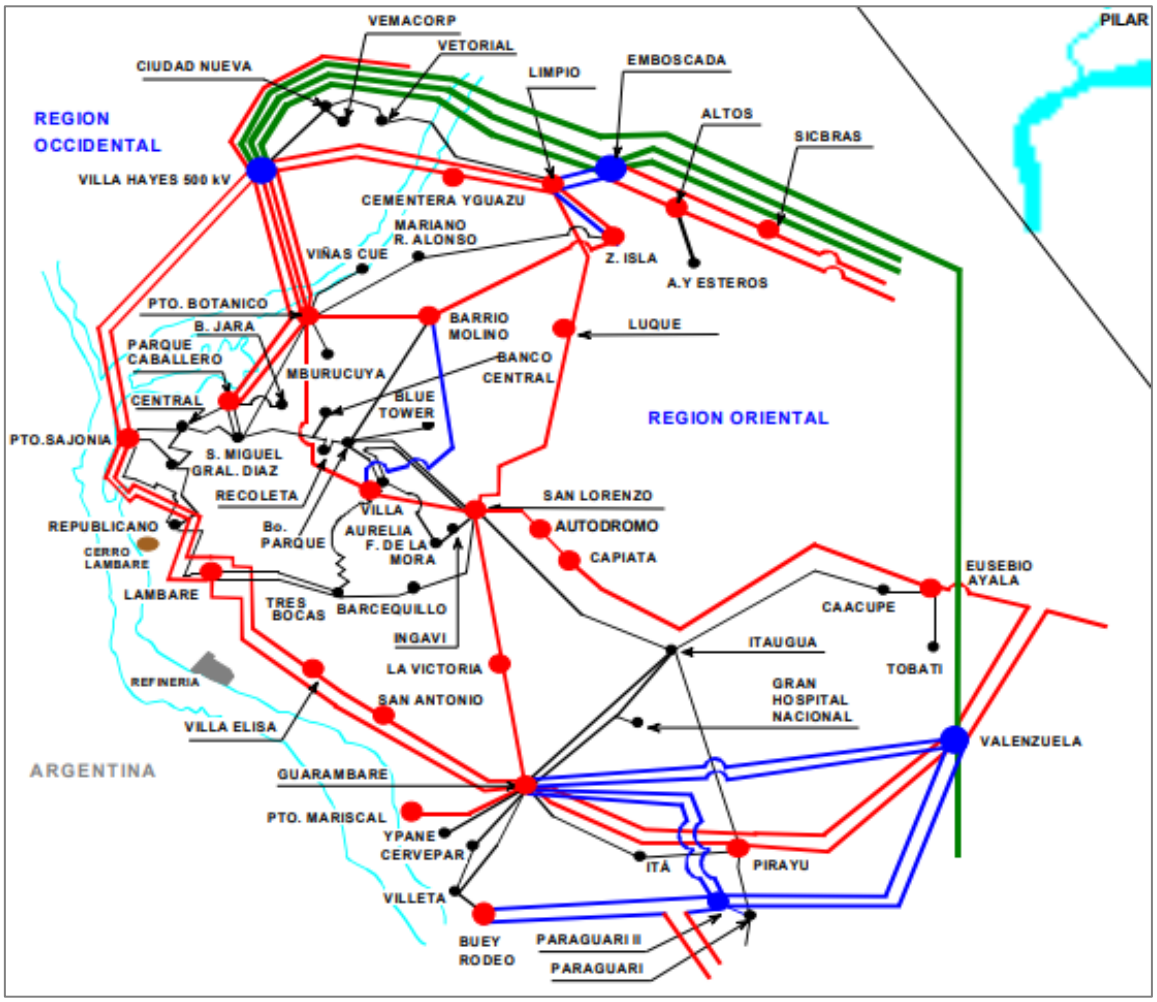
CONCEPTO	DEFINICIÓN
VEC **Componente ambiental y social valorado**	VEC o "Componente ambiental y social valorado" (por sus siglas en inglés), es todo componente del medio físico, biológico o social del ecosistema, que podría verse afectado por los proyectos, y que se considera importante por el promotor, el público, la comunidad científica o las instituciones que participan en el proceso de evaluación de los impactos ambientales y sociales. *Fuente: adaptado de IFC, 2015 "Manual de Buena Práctica: Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos" y de BID, 2015 "Buenas Prácticas para la Evaluación y Planificación del Manejo de Impactos sobre la Biodiversidad"*

Evaluación de impactos acumulativos. Los impactos potencialmente acumulativos generados por el proyecto sobre el VEC bosque han sido identificados en la matriz de impactos con una A, y ya han sido evaluados considerando dicho carácter acumulativo.

Proyectos concurrentes. El estudio de los impactos acumulativos requiere identificar los emprendimientos existentes, planificados y/o razonablemente previsibles cuyo impacto podría ser acumulativo con el de este proyecto. A dichos emprendimientos, en este estudio se los denomina "proyectos concurrentes". Los principales proyectos concurrentes son las Líneas Eléctricas de transmisión, tanto existentes como planificadas dentro del Área de Influencia del proyecto.

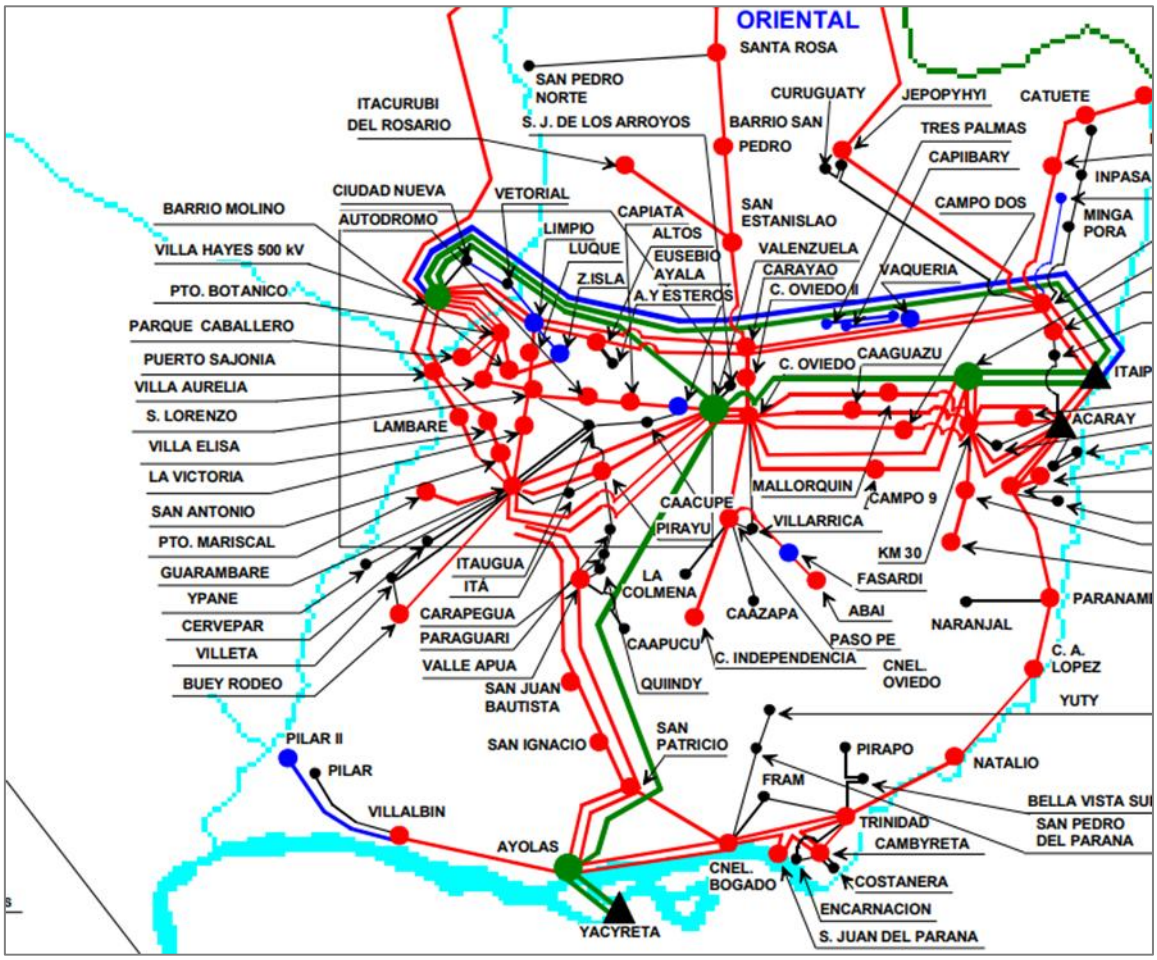
En la siguiente figura se observa que la futura subestación de Emboscada constituye un nodo dentro del gran corredor de electroductos de alta tensión que canalizan la energía producida por las grandes presas de Itaipú, Acaray y Yacyretá hasta la capital.

Mapa 32. Red de transformación y distribución horizonte 2027 de la ANDE



Fuente: Plan Maestro de Distribución 2030

Mapa 33. Red de transformación y distribución horizonte 2026 de la ANDE

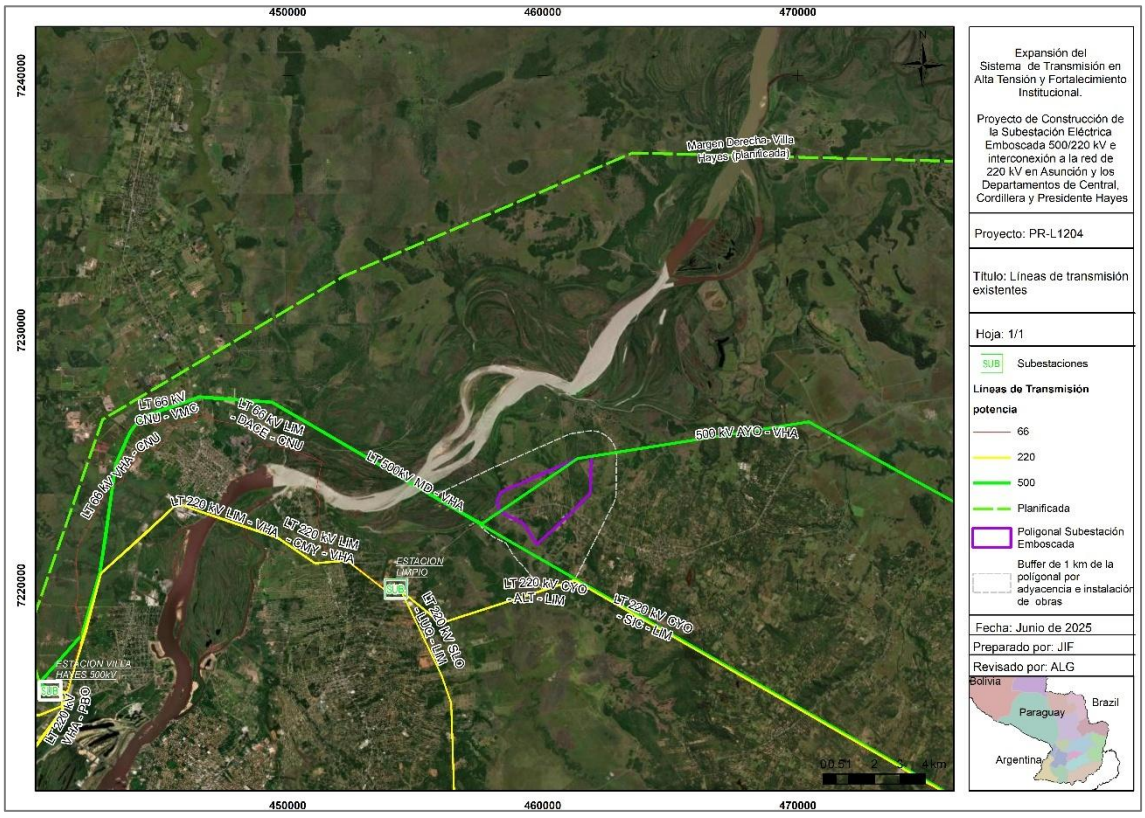


Fuente: Plan Maestro de Distribución 2030

Tabla 57. Proyectos de Líneas de Transmisión de impacto potencialmente acumulativo

Id.	Temporalidad	Proyecto
1.	**Proyecto existente**	Línea de Transmisión 500 kV Margen Derecha - Villa Hayes (circuito I).
2.	**Proyecto existente**	Línea de Transmisión de 500 kV Yacyretá – Ayolas - Villa Hayes
3.	**Proyecto existente**	LT 220 kV Carayaó – Limpio y Líneas actuales de transmisión de 220 kV, Altos – Carayaó y Sicbras – Carayaó
4.	**Proyecto planificado**	Línea de Transmisión de 500 kV Margen Derecha – Villa Hayes. Fase 2 del CCLIP

Mapa 34. Proyectos de impacto potencialmente acumulativo



5.2.3. Identificación y evaluación de riesgos e impactos potenciales

Identificación de impactos. Los impactos se han identificado a partir de una reflexión sistemática sobre las interacciones entre los componentes y acciones de proyecto, por un lado, y la potencial presencia y características de los receptores potenciales de los riesgos e impactos, por otro. Los citados receptores potenciales de riesgos e impactos, a efectos de este documento son denominados VECs, o componentes valorados del ecosistema, por sus siglas en inglés.

VECs. Los receptores de los riesgos e impactos ambientales y sociales potenciales que se consideran relevantes y pueden ser afectados por proyectos de la tipología de los analizados en este documento, son los siguientes:

VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	**Desglose de los VEC**
VEC1 Cambio climático y prevención de riesgo de desastres	• 1A. Mitigación del cambio climático
	• 1B. Adaptación al cambio climático
	• 1C. Prevención de otros riesgos de desastre
VEC2 Recursos naturales	• 2A. Suelo
	• 2B. MATERIALES (Consumo de materiales y gestión de residuos aplicando los principios de la economía circular u la jerarquía de residuos).
	• 2C. Ahorro y eficiencia energética
VEC3 Calidad del medio físico	• 3A. Campos eléctricos y magnéticos (de muy baja frecuencia - 50 Hz)
	• 3B. Campos eléctricos y magnéticos (luz visible)
	• 3C. Calidad del aire
	• 3D. Calidad del agua y del suelo
VEC4 Biodiversidad	• 4A. Hábitats críticos I: espacios prioritarios para la conservación (ASPs, IBAs, EBAs) • 4B. Hábitats críticos II: espacios prioritarios para la protección de especies indicadoras de hábitats críticos • 4C. Hábitats críticos III: corredores prioritarios para la conectividad ecológica • 4D. Hábitats naturales terrestres (remanentes del Bosque Atlántico del Alto Paraná y todo tipo de hábitat forestal natural en el área de influencia del proyecto) • 4E. Hábitats naturales acuáticos (ríos, esteros y zonas húmedas) • 4F. Flora y fauna silvestre
VEC5 Población	• 5A. Bienestar, salud y seguridad de la población
	• 5B. Vivienda, bienes y medios de vida de la población
	• 5C. Igualdad de género
	• 5D. Comunidades y tierras indígenas
VEC6 Socio-economía	• 6A. Actividades económicas empresariales
	• 6B. Infraestructura
VEC7 Comunicaciones	• 7A. Navegación aérea
VEC8 Trabajadores/as	• 8A. Salud y seguridad laboral
VEC9 Patrimonio	• 9A. Patrimonio cultural

VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Desglose de los VEC
VEC10 Paisaje	• 10A. Paisaje

Componentes y acciones de proyecto. En este EAS se analizan los impactos de todos los componentes del proyecto descritos en el Capítulo 2, cuyo alcance se sintetiza a continuación.

Componente de proyecto	Subestación	LT aéreas		
	Construcción de nueva subestación (proyecto *greenfield*)	LT de nueva construcción (proyecto *greenfield*)		Repotenciación de LT existente
		LT 500 kV	LT 220 kV	LT 220 kV
Nombre y dimensión	Subestación de Emboscada 100 hectáreas Localización indeterminada, dentro de una poligonal conocida	4 tramos de conexión en total (2 por cada una de las LT de 500 kV existentes Longitud desconocida, dependiendo de la localización final de la subestación Localización indeterminada, dentro de una poligonal conocida	4 tramos de conexión en total (2 por cada una de las LT de 500 kV existentes Longitud desconocida, dependiendo de la localización final de la subestación Localización indeterminada, dentro de una poligonal conocida	1 tramo de 8.4 km de longitud, con franja de servidumbre de 50 m de anchura, ya liberada

Las acciones de proyecto que están en el origen de los impactos que se estudian en este EAS se enumeran a continuación, para cada tipo de componentes y fase de proyecto.

Tabla 58. Acciones de proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES
Pre Constructiva	Diseño y planificación	• Trazado y replanteo del Proyecto • Elaboración del Proyecto Ejecutivo Final • Elaboración del Plan de Reasentamiento (incluye ejecución de programas de comunicación, censo, avalúo, negociaciones con afectados) • Obtención de la Declaración de Impacto Ambiental • Divulgación del Proyecto (implementación del Plan de Comunicación)
Constructiva	Movilización de obra	• Circulación y traslado del personal, máquinas, automóviles, transporte de materiales y equipos • Instalación de campamentos/obradores, depósitos de materiales • Preparación de frentes de obras
	Liberación de superficies de ocupación y franjas de servidumbre	• Ejecución del reasentamiento (concretar las negociaciones, reubicación de viviendas, mejoras y/o fuentes de ingresos) • Remoción y despeje de estructuras existentes • Corte y desmalezamiento de vegetación existente

ETAPA	ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES
	Obras Civiles	• Replanteo de la construcción • Adecuación de caminos de acceso (nuevos y existentes): cortes o conformación de terraplenes, construcción de drenajes, cunetas, zanjas colectoras, construcción de la superficie de rodadura, en el caso de que fueren necesario • Preparación de los sitios de intervención, tanto de la subestación como de las torres: desbroce, excavación, estabilización de paredes de la excavación, control de flujo subterráneo, reutilización del material extraído para relleno y de los suelos orgánicos • Cimentación, relleno y compactación • Canalizaciones y drenajes • Construcción de edificios (sala de control, almacenes, etc.) • Cercado perimetral y accesos
	Montaje electromecánico	• Instalación de transformadores de potencia • Montaje de interruptores, seccionadores, pararrayos • Instalación de barras, pórticos y estructuras metálicas • Tendido de cables de potencia y control • Pre-armado e izado de estructuras de las torres • Instalación y tendido de cables conductores y demás componentes y accesorios
	Obras complementarias	• Sistemas de control y protección • Pruebas de puesta en servicio
	Gestión de residuos	• Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas • Gestión de materiales extraídos y sobrantes
	Desmovilización y abandono	• Restauración y reposición de superficies intervenidas • Desmovilización de obradores, campamentos, depósitos e instalaciones auxiliares
Operativa y mantenimiento	Operación de los Sistemas eléctricos	• Puesta en funcionamiento y operación de los Sistemas Eléctricos
	Mantenimiento general	• Mantenimiento del sistema eléctrico y sus componentes. • Mantenimiento de la Franja de Servidumbre y franja de seguridad. • Limpieza general de las instalaciones.
	Gestión de residuos	• Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.

Tipificación y descripción de impactos potenciales. En la siguiente tabla se incluye el listado y descripción de los riesgos e impactos socioambientales potenciales típicos de los proyectos de líneas de transmisión. Este listado incluye, entre otros, los impactos referenciados en la EASE y MGAS de la CCLIP por un lado, y en la Guía de EHS de IFC por otro.

Tabla 59. Tipificación y descripción de impactos potenciales

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
VEC 1: Cambio climático y prevención de riesgo de desastres		
1A. Mitigación del cambio climático	01	**DIRECTO: Emisiones de GEIs del proyecto y su contribución al cambio climático (Scope 1, 2 y 3)** El proyecto generará emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de todo su ciclo de vida, tanto emisiones directas (Scope 1) como indirectas (Scope 2 y 3). • Fase de pre-construcción: emisiones asociadas a la producción y transporte de los materiales utilizados en las obras (por ejemplo, el acero para la construcción de las torres). • Fase de construcción: emisiones debidas al cambio de uso de suelo por apertura y liberación de la franja de servidumbre. • Fase de operación: emisiones por pérdidas de energía producidas en la operación de transmisión de energía y emisiones fugitivas del gas aislante SF6. • Todas las fases: emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizados en las obras de construcción y en el mantenimiento de las Líneas. No se dispone de información suficiente sobre el proyecto que permita cuantificar dichas emisiones, pero en cualquier caso, por las características y entidad del proyecto, no se considera que las emisiones de GEIs constituyan un aspecto significativo que pueda condicionar negativamente la evaluación del proyecto.
1B. Adaptación al cambio climático	02	**INDIRECTO: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A LOS RIESGOS CLIMÁTICOS** Las amenazas climáticas más significativas a considerar a efectos de este proyecto son principalmente la inundación y el viento fuerte/tornado. Los proyectos de infraestructura eléctrica son vulnerables a todas ellas y a nivel de todos sus componentes (tanto Líneas de Transmisión como Subestaciones). Más información sobre este impacto se presenta en la línea base de la NDAS 4 y en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres que integra el PGAS
1C. Prevención de otros riesgos de desastre	03	**DIRECTO: Exacerbación del riesgo de incendio** Las subestaciones y líneas eléctricas pueden incrementar el riesgo de incendios y a la vez, también son vulnerables y pueden ser afectadas por los incendios. Los escenarios más probables para la aparición de estos riesgos son: • Explosión o incendio de equipos eléctricos • Rotura de cable (debida a una tensión mecánica excesiva a la que esté sometida, superior a la de su carga de rotura) o pérdidas de aislamiento. • Meteorología adversa (rayos, vientos fuertes) • Contacto con ramas de árboles altos • Colisiones de aves Más información sobre este impacto se presenta en la línea base de la NDAS 4 y en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres que integra el PGAS

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
VEC 2: Recursos naturales		
2A. Suelo	**04**	**DIRECTO: Ocupación permanente y artificialización del suelo** La ocupación permanente se produce en la superficie futura de la nueva subestación, así como en las cimentaciones de las torres, y en los supuestos de creación de nuevos caminos. La artificialización se produce en los casos en que la ocupación y/o la apertura de la franja de servidumbre o la apertura de accesos afecta a un hábitat natural. Este impacto va acompañado de un incremento de los niveles de compactación del suelo en los sitios de implementación de actividades constructivas por el tránsito de vehículos y/o maquinarias de la construcción, por compactación intencional de la obra misma, por la instalación de los componentes, y por la instalación de los componentes auxiliares como campamentos, depósitos y obradores.
	05	**DIRECTO: Erosión y pérdida de suelos** **INDIRECTO: Degradación de ecosistemas acuáticos situados aguas abajo (turbidez). Consecuente afección a la fauna y flora acuática.** Es un impacto general y típico de cualquier gran obra en los lugares en los que tienen lugar movimientos de tierra (cimentación de torres y apertura de caminos) y/o supresión de la vegetación (los anteriores, más las zonas de campamentos y las franjas de servidumbre), los cuales pueden desencadenar procesos erosivos. El riesgo se exacerba en áreas de fuerte pendiente. El principal motivo de llegada de sedimentos a cursos de agua es el arrastre por precipitación de suelos, materiales constructivos y hasta residuos mal gestionados. También se puede dar a causa de la proximidad de las zonas de obra a cauces o a la ejecución de obras constructivas en el mismo canal del cauce. La presencia de turbiedad se asocia a concentraciones de sólidos (sedimentos) en el agua y origina cambios en el color y, por ende, interrumpe la penetración de la luz solar. Ambos impactos son considerados alteraciones físicas del agua. La magnitud, intensidad y temporalidad, entre otros criterios de evaluación del impacto, dependerá de las características de los cursos de agua (caudal natural, pendiente, velocidad de la corriente) aguas abajo del sitio donde se genere el potencial impacto.

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
2B. Consumo de materiales y gestión de residuos aplicando los principios de la economía circular y la jerarquía de residuos.	06	**DIRECTO: Consumo de materiales en grandes cantidades (áridos, concreto, metales) y generación de residuos inertes y no peligrosos.** Entre los materiales consumidos destacan los áridos y el concreto para las obras civiles, los metales (metales conductores para barras y cables y metales estructurales como el acero para construcción de las celosías de las torres) y los materiales aislantes, mientras que entre los residuos destacan los residuos de embalajes, que se producen en las obras. Todos ellos se consumen y generan en grandes cantidades, teniendo en cuenta la dimensión de los proyectos.
	07	**DIRECTO: Riesgos de gestión inadecuada de residuos inertes y no peligrosos, y de incumplimiento de la jerarquía de residuos y de los principios de la economía circular** Una gestión adecuada y avanzada de residuos exige implantar medidas de prevención de la generación, segregación por corrientes, adecuado almacenamiento, gestión por agentes autorizados, reutilización, valorización y por último, eliminación de lo que no ha podido valorizarse. La aplicación apropiada de estos principios en grandes obras en territorios con una limitada oferta de servicios de gestión es un reto.
	08	**DIRECTO: Uso de sustancias peligrosas (combustibles, fluidos térmicos) y generación de residuos peligrosos.** • Se utilizan aceites minerales altamente refinados para enfriar los transformadores y proporcionar aislamiento eléctrico entre componentes conductores. Estos aceites suelen ser más abundantes en las subestaciones eléctricas y talleres de mantenimiento. El hexafluoro de azufre (SF6) -gas con un elevado potencial de calentamiento global- también puede utilizarse como aislante gaseoso para los equipos de conmutación eléctrica y cables, conductores tubulares de transmisión y transformadores. El SF6 puede emplearse como alternativa a los aceites aislantes. • Los combustibles de petróleo líquido para vehículos y demás equipos también pueden emplearse y almacenarse en los proyectos de transmisión y distribución con el consiguiente riesgo de vertidos accidentales. • Los bifenilos policlorados (PCB) se usaban a menudo como fluido dieléctrico para proporcionar aislamiento eléctrico, aunque su uso se ha ido abandonando debido a los posibles efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente.
	09	**DIRECTO: Riesgos de gestión inadecuada de residuos peligrosos, y de incumplimiento de la jerarquía de residuos y de los principios de la economía circular** Una gestión adecuada y avanzada de residuos exige implantar medidas de prevención de la generación, segregación por corrientes, adecuado almacenamiento, gestión por agentes autorizados, reutilización, valorización y por último, eliminación de lo que no ha podido valorizarse. La aplicación apropiada de estos principios en grandes obras en territorios con una limitada oferta de servicios de gestión es un reto.
2C. Ahorro y eficiencia energética	10	**DIRECTO: Riesgos de pérdidas de energía e ineficiencia en el proceso de transmisión de energía eléctrica** En la transmisión de electricidad se generan pérdidas de energía que se disipan en forma de calor. Se trata de un proceso físico natural e inevitable pero parcialmente mitigable.
VEC 3: Calidad del medio físico		
3A. Campos eléctricos y magnéticos (de muy baja frecuencia -50 Hz)	11	**DIRECTO: Generación de campos eléctricos y magnéticos.** **Acumulativo: Campos acumulativos con otras fuentes** Ver descripción en el Impacto 21 (donde se analiza el efecto de los campos sobre la salud) Más información sobre este impacto se presenta también en el PGAS

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
3B. Campos eléctricos y magnéticos (luz visible)	12	**DIRECTO: Contaminación lumínica nocturna** Se produce en el entorno de las subestaciones, como consecuencia de la iluminación de seguridad y operación de las mismas.
3C. Calidad del aire	13	**DIRECTO: Afección a la calidad del aire por emisiones de ozono (troposférico)** Los cables de distribución pueden generar ozono, un gas incoloro con un olor intenso. El ozono generado por cables de distribución y transformadores no causa riesgos conocidos para la salud.
	14	**DIRECTO: Incremento del ruido (efecto corona)** A menudo se escucha un ruido de zumbido o murmullo en las proximidades de los transformadores o cables de alta tensión que producen un efecto corona. El ruido generado por cables de distribución y transformadores no causa riesgos conocidos para la salud. El ruido de los cables de transmisión alcanza su punto máximo durante los períodos de precipitaciones (lluvia, aguanieve, nieve o granizo) o cuando hay niebla. El sonido de la lluvia suele disimular el aumento de ruido generado por los cables de transmisión, aunque durante otras formas de precipitación (por ejemplo la nieve y el aguanieve) y cuando hay niebla, el ruido de las líneas eléctricas aéreas puede resultar molesto para los residentes de los alrededores. El ruido producido por las LT produce sonidos generalmente descritos como zumbidos, clics o silbidos. Aunque rara vez es de suficiente intensidad o volumen como para causar molestias y quejas de la población circundante, es un impacto a tener en cuenta.
3D. Calidad del agua y del suelo	15	**DIRECTO: Afectación a la calidad del agua y del suelo por vertidos y derrames accidentales** **INDIRECTO: Consecuencias de la contaminación del agua para los ecosistemas terrestres y acuáticos** Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del suelo y el agua en las zonas de obras e implantación de la infraestructura, vías de acceso, campamentos, depósitos y/u obradores por: derrame de productos químicos, aceites, grasas de vehículos y/o maquinarias, pinturas u otros productos, aguas de lavado de vehículos y máquinas; mala disposición de materiales resultantes de las excavaciones; mala disposición de efluentes de la construcción, efluentes sanitarios y de residuos sólidos; mal manejo, acopio y almacenamiento (sin la impermeabilización correspondiente) de los materiales de construcción, insumos y materiales para el mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos, área de almacenamiento y provisión de combustible; derrames accidentales durante el transporte de materiales, combustible, aguas residuales, entre otros.

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
VEC 4: Biodiversidad		
4A. Hábitats críticos I: espacios prioritarios para la conservación (ASPs, IBAs) 4B. Hábitats críticos II: espacios prioritarios para la protección de especies indicadoras de hábitats críticos 4C. Hábitats críticos III: corredores prioritarios para la conectividad ecológica 4D. Hábitats naturales terrestres (principalmente parches de bosque nativo y pastizales naturales) 4E. Hábitats naturales acuáticos (ríos, esteros y zonas húmedas) 4F. Flora y fauna silvestre	**16**	**DIRECTO: Supresión, degradación y/o fragmentación de hábitats y sus servicios ecosistémicos en la superficies ocupada por la Subestación y en la franja de servidumbre de las LT de conexión (en el AID)** **INDIRECTO: degradación y/o fragmentación de hábitats y sus servicios ecosistémicos en el AII.** **ACUMULATIVO 1: Fragmentación acumulativa con otras Líneas de transmisión e infraestructuras viales** **ACUMULATIVO 2: Significancia acumulativa por acumulación de VECs: biodiversidad + comunidades y pueblos indígenas (dependientes de recursos naturales)** La supresión de la vegetación en las áreas necesarias para la implementación y operación de los proyectos eléctricos constituye una de las principales acciones impactantes de la fase de construcción, lo que resultará en la pérdida de cobertura vegetal nativa. La reducción de la cobertura vegetal nativa a través de la supresión también causará inevitablemente la pérdida de germoplasma y hábitat para la fauna silvestre. La supresión de la vegetación para institución de la franja de servicio utilizada para el lanzamiento de los cables y para acceso, y para limpieza de las áreas de las torres, lo que reducirá los hábitats para las especies de la fauna silvestre local y podrá afectar las especies de pequeños vertebrados terrestres, debido a su menor movilidad. Tampoco se pueden descartar otros efectos de alteración de la vegetación, en particular los relacionados con los efectos de borde y la alteración de las características térmicas, disminuyendo los espacios naturalmente preferidos para ciertas especies. La supresión de la vegetación en las áreas necesarias para la implementación y operación de los proyectos eléctricos puede conducir a la pérdida de especies protegidas y/o en peligro de extinción, lo que puede provocar una disminución en el número de individuos. El fraccionamiento de hábitats continuos, especialmente las formaciones forestales naturales, puede segregar las poblaciones de animales y plantas y, en consecuencia, interrumpir los flujos de genes como resultado del "efecto barrera". La reducción del área, y a menudo el aislamiento, afectan la estructura, composición, riqueza y diversidad de los fragmentos de bosque e interfieren con la dinámica de la población y la capacidad reproductiva. En general, en fragmentos pequeños y aislados, el grado de perturbación es mayor. El fraccionamiento de formaciones nativas o el aumento de la distancia entre los remanentes ya fragmentados pueden eventualmente alterar corredores particularmente importantes para especies cuya polinización y / o dispersión depende de animales restringidos a áreas interiores de los fragmentos o que evitan ambientes abiertos. Este fraccionamiento también puede aumentar indirectamente la permeabilidad de estas áreas a la invasión de la fauna antrópica (ganado), así como causar cambios en la vegetación nativa restante como resultado de la ampliación del efecto de borde. Estos cambios pueden afectar, a mediano y largo plazo, diversos aspectos de la vegetación, como su estructura y riqueza. Los cables de transmisión y distribución eléctrica y las carreteras de acceso e instalaciones asociadas pueden requerir la construcción de corredores que atraviesen hábitats acuáticos, lo que podrían perturbar los cursos del agua y humedales y exigir la remoción de la vegetación ribereña. Además, el sedimento y la erosión derivados de las actividades de construcción y la escorrentía de aguas de lluvia pueden aumentar la turbidez de los cursos de agua superficiales. Más información sobre este impacto se presenta en el PGAS
	17	**DIRECTO: Ocupación, supresión y/o degradación de hábitats en las áreas de localización de las torres y sus accesos** Impacto potencial similar al anterior, pero centrado en el área ocupada por las torres (significativamente más reducida que la franja de servidumbre, si bien la supresión de vegetación debe de ser total).

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
	18	**DIRECTO: Degradación de hábitats en las subestaciones y su entorno** En el entorno inmediato de las subestaciones se incrementa la magnitud de algunas de las emisiones propias de las líneas de transmisión, como son los ruidos y los campos electromagnéticos. Asimismo, aparece una emisión nueva que es la contaminación lumínica nocturna. Esto puede afectar y degradar los habitats naturales de su entorno.
	19	**DIRECTO: RIESGO DE COLISIÓN DE LA AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES CON LOS CABLES DE GUARDA** **ACUMULATIVO: ACUMULATIVO CON OTRAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y AERÓDROMOS** **Estresor: proximidad a láminas de agua (<1500 m)** La combinación de altas torres de transmisión y postes de distribución junto con la electricidad que circula por los cables de transmisión y distribución pueden representar un riesgo letal para aves y murciélagos en caso de colisión o electrocución. El número de colisiones de aves es elevado cuando el tendido eléctrico cruza rutas diarias de vuelo o corredores migratorios, así como cuando los grupos de aves viajan por la noche o en condiciones de visibilidad reducida (por ejemplo, niebla densa). Además, las colisiones de aves y murciélagos con el tendido eléctrico pueden causar fallos de alimentación e incendios. En lo que específicamente se refiere a las líneas de transmisión, el principal riesgo es el de colisión con avifauna. Las referencias bibliográficas sobre el tema indican que la relevancia relativa de este impacto dependerá de una variedad de factores, tales como: los tipos de torres, el ambiente donde se implementará el proyecto, los tipos fitofisionómicos interceptados y el grado de conservación de estos ambientes, la ubicación geográfica, relieve, clima, estacionalidad, condiciones de iluminación y la propia comunidad de aves de la región. Más información sobre este impacto se presenta en el PGAS
	20	**DIRECTO: Molestias, desplazamiento, y/o incremento de la mortalidad de la fauna por otras causas facilitadas por el proyecto distintas de la colisión con los cables de guarda.** **INDIRECTO: Idem anterior en el AII** **ACUMULATIVO: Acumulativo con otras Líneas de Transmisión e infraestructuras viales.** Este impacto se deriva de situaciones a las que puede estar expuesta la fauna como consecuencia del proyecto: atropello, caza furtiva, exposición a ruido -efecto corona-, contaminación lumínica, exposición a campos electromagnéticos, etc. Más información sobre este impacto se presenta en el PGAS

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
VEC5: Población		
5A. Bienestar, salud y seguridad de la población	**21**	**DIRECTO: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos generados por los componentes del proyecto** **ACUMULATIVO: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos acumulados del Proyecto y de otras fuentes** Los campos eléctricos son producidos por el voltaje y cuanto más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo. Los campos magnéticos se originan por el flujo de corriente eléctrica y su fuerza aumenta a medida que aumenta la corriente. Los campos eléctricos se protegen con materiales conductores de electricidad y otros materiales, como árboles y materiales de construcción. Los campos magnéticos atraviesan casi todos los materiales y son difíciles de proteger. Los campos eléctricos y magnéticos decrecen rápidamente con la distancia. A pesar de la preocupación del público y la comunidad científica por los posibles efectos sobre la salud de la exposición a campos electromagnéticos (no sólo los cables y subestaciones eléctricos de alto voltaje, sino también el uso doméstico diario de electricidad), no existen datos empíricos que demuestren los efectos nocivos para la salud relacionados con la exposición a niveles habituales de CEM generados por los cables y equipos de transmisión de electricidad. A pesar de que las pruebas que apuntan a los riesgos para la salud son débiles, son suficientes para adoptar al respecto el principio de precaución. Las medidas internacionalmente aceptadas, dentro del alcance del concepto del principio de precaución y de la “evitación prudente”, incluyen el mantenimiento de la distancia de seguridad de las áreas con población durante la fase de diseño y detalle del trazo, así como el control de los niveles de exposición, garantizados por la institución de la franja de servidumbre. Más información sobre este impacto se presenta en el PGAS
	22	**DIRECTO: Molestias y riesgos a la población típicos de grandes obras.** Molestias y riesgos a la población por generación de ruidos, emisiones que afectan a la calidad del aire, contaminación lumínica, cortes y regulación del tráfico, aumento de la siniestralidad vial, ocupación del espacio público por acopios de materiales y residuos, etc.
	23	**INDIRECTO: Incomodidades y riesgos a la población local derivados de la afluencia de trabajadores externos (incidencia de enfermedades, tensiones sociales). Aumento de la demanda de infraestructura y servicios públicos** La mayor demanda de infraestructura de salud durante la construcción puede ocurrir y está relacionada con el riesgo de accidentes laborales, que pueden ocurrir incluso con las medidas preventivas adoptadas y la capacitación en salud y seguridad planificada. Incluso puede haber presión sobre la estructura de salud para tratar casos más simples relacionados, por ejemplo, con accidentes con animales venenosos durante el contacto con áreas silvestres. Tampoco se excluye la posibilidad de sobrecarga en los sistemas de eliminación de residuos sólidos, descarga y tratamiento de efluentes sanitarios, entre otros.

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
	24	**DIRECTO: Riesgo accidental de electrocución** Los peligros más estrechamente ligados a los cables y las instalaciones de transmisión y distribución de electricidad se producen como consecuencia de la electrocución provocada por el contacto directo con electricidad de alta tensión o con herramientas, vehículos, escalerillas y otros dispositivos en contacto con electricidad de alta tensión.
	25	**DIRECTO: Molestias por interferencia electromagnética** La corona de los cables conductores de transmisión de electricidad aérea y corrientes de alta frecuencia de los cables aéreos de transmisión puede generar ruido radioeléctrico. Normalmente, las servidumbres de paso de los cables de transmisión y los haces de conductores se establecen para garantizar unos niveles normales de recepción radio en los límites externos. Sin embargo, los períodos de lluvia, nieve o lluvia helada aumentan drásticamente la corona de los conductores y puede afectar a la recepción de radiocomunicaciones en las zonas residenciales próximas a los cables de transmisión.
	26	**DIRECTO: Molestias por ruido (efecto corona)** Ver explicación en impacto nº14. En este impacto nº26, lo que se evalúa es la molestia que el ruido puede generar en la población.
5B. Vivienda, bienes y medios de vida de la población	27	**DIRECTO: Reasentamiento involuntario: Desplazamiento físico y/o económico (con énfasis en la población vulnerable)** Desplazamiento físico y reasentamiento involuntario de poblaciones vulnerables desplazadas y/o limitaciones en la provisión de compensaciones adecuadas en el área de influencia directa. Asimismo, desplazamiento económico de las comunidades vulnerables, unido al riesgo de que las consultas a la población vulnerable en el marco de la ejecución de los proyectos resulten inadecuadas o insuficientes.
	28	**DIRECTO: Riesgos de exclusión de los beneficios del proyecto (trabajo no cualificado)** Riesgo de exclusión de las personas de la comunidad, especialmente las más vulnerables, de los beneficios del proyecto en general, y de los beneficios de optar a oportunidades laborales generadas por el proyecto.
	29	**INDIRECTO: Devaluación del precio del suelo** Decremento del valor de las propiedades debido a la proximidad de las Subestaciones y Líneas de Transmisión.
	30	**INDIRECTO: Riesgo de ocupación en la franja de servidumbre** Es un fenómenos muy habitual en entornos periurbanos.
	31	**DIRECTO: Interferencias en el normal funcionamiento de los establecimientos de uso comercial, de servicios y comunitarios** Este impacto se centra principalmente en la fase de obras.
5C. Igualdad de género	32	**INDIRECTO: Riesgos de exclusión de las mujeres vulnerables a las oportunidades de empleo generadas por el proyecto** Riesgo de exclusión de las mujeres vulnerables de los beneficios del proyecto en general, y de los beneficios de optar a oportunidades laborales generadas por el proyecto.
	33	**INDIRECTO: Exacerbación del riesgo de explotación y violencia sexual y de género como consecuencia de la afluencia de trabajadores externos** Riesgo de exacerbación de manifestaciones de violencia sexual y de género como consecuencia de la afluencia de trabajadores foráneos.

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
5D. Comunidades y tierras indígenas **<u>Nota importante:</u> no se han identificado ni comunidades ni tierras indígenas en las áreas de influencia del proyecto, pero se mantiene la tipificación de los impactos potenciales al componente indígena, para poner de manifiesto que se han analizado y evaluado pero no resultan significativos**	**34**	**DIRECTO: Riesgo de afectación a comunidades indígenas tituladas o no tituladas, y a los recursos naturales que contienen.**
	35	**INDIRECTO: Riesgo de afectación a recursos naturales que están fuera de las tierras tituladas pero que son importantes para las comunidades indígenas (incluyendo su seguridad alimentaria),** **ACUMULATIVO: Impacto acumulativo con el impacto al Bosque, que provee recursos naturales a las Comunidades Indígenas**
	36	**INDIRECTO: Impacto al modo de vida tradicional indígena y a los recursos naturales que explotan y de los que dependen.**
	37	**INDIRECTO: Exacerbación de problemas irresueltos de titularidad/legalidad de territorios indígenas y de problemas irresueltos relativos a la intervención estatal/municipal para la provisión y/o mejora de servicios públicos (salud, educación) en territorios indígenas.**
VEC 6: Socioeconomía		
6A. Actividades económicas empresariales	**38**	**DIRECTO: Restricciones de los usos productivos del suelo en la franja de servidumbre; devaluación del precio de los suelos y pérdidas económicas derivadas** La implementación de una línea de transmisión impone restricciones sobre el uso y la ocupación de la tierra en la franja de servidumbre, para el mantenimiento y el buen funcionamiento del sistema. Esa restricción de uso en la franja de servidumbre, sin embargo, es parcial y permite el mantenimiento de usos agrícolas y pastizales, restringiendo solo el cultivo de árboles grandes (eucalipto, acacia, pino, entre otros), así como especies cuyo manejo resulta en riesgo para las LTs, como el cultivo de caña de azúcar y otros cultivos que se limpian mediante la quema. La institución de la franja de servidumbre resultará la adopción de procedimientos de seguridad operacional para el correcto funcionamiento del sistema. En este contexto, no se descarta la interferencia con actividades extractivas, particularmente aquellas que requieren el uso de explosivos u otras actividades que puedan comprometer el funcionamiento del sistema.
6B. Infraestructura	**39**	**DIRECTO: Interferencia con redes de servicios básicos** Todas las infraestructuras lineales son susceptibles de interferir con otras redes e infraestructuras lineales de servicios básicos. Este impacto es especialmente significativo en el caso de las actuaciones de proyecto que requieren excavación, que pueden interferir con la red de agua y saneamiento, red de alumbrado público, redes de telecomunicaciones, redes de distribución eléctrica, etc. Por otra parte, todas las líneas de transmisión pueden interferir con redes viales.
VEC 7: Comunicaciones		
7A. Navegación aérea	**40**	**DIRECTO: Riesgos de seguridad para la navegación aérea** Las torres de transmisión eléctrica, si están situadas cerca de un aeropuerto o trayectorias de vuelo conocidas, pueden afectar a la seguridad aérea directamente (en caso de colisión) o indirectamente, provocando interferencias en los radares.

VECs receptores de impactos potenciales	Id.	Tipología (Directo, Indirecto, Acumulativo) y Descripción de impactos potenciales
VEC8: Trabajadores/as de ANDE, contratas y subcontratas		
8A. Salud y seguridad laboral	**41**	**DIRECTO: Riesgos laborales sectoriales, derivados de los trabajos en altura, trabajos con sistemas en tensión, exposición a campos eléctricos y magnéticos, y exposición a productos químicos (combustibles, aisladores).** • Los riesgos que la construcción, la operación, el mantenimiento y el desmantelamiento de los proyectos de distribución de electricidad entrañan para la higiene y la seguridad en el trabajo son similares a los que se producen en la mayoría de las instalaciones industriales. Estos impactos incluyen entre otros la exposición a los riesgos físicos asociados con el uso de maquinaria pesada y grúas; los riesgos de tropiezos y caídas; la exposición al ruido y el polvo; caída de objetos; trabajo en espacios cerrados; exposición a materiales peligrosos; y exposición a riesgos eléctricos derivados del uso de herramientas y maquinaria. • Los riesgos para la higiene y la salud en el trabajo específicos de los proyectos de transmisión y distribución de electricidad incluyen principalmente: ○ Líneas eléctricas vivas ○ Trabajo en altura ○ Campos eléctricos y magnéticos ○ Exposición a productos químicos
VEC 9: Patrimonio		
9A. Patrimonio cultural	**42**	**DIRECTO: Afectación al patrimonio cultural catalogado (paleontológico, arqueológico, histórico-artístico)** Riesgo a evaluar en las áreas de proyecto que se desarrollen en las proximidades de bienes o monumentos catalogados como de interés cultural y patrimonial.
	43	**DIRECTO: Afectación al patrimonio cultural no catalogado (hallazgos fortuitos)** En la fase de construcción se puede producir un alto y muy alto potencial para la ocurrencia de hallazgos fortuitos de fósiles o restos arqueológicos en las respectivas áreas de intervención, principalmente durante las actividades de supresión de la vegetación y las actividades de movimiento de tierras.
	44	**DIRECTO: Afectación al patrimonio espeleológico (hallazgos fortuitos)** Las obras tienen el potencial de afectar al patrimonio espeleológico (karst, cuevas, simas naturales, etc.) principalmente durante las actividades de supresión de la vegetación y las actividades de movimiento de tierras.
VEC 10: Paisaje		
10 A. Paisaje	**45**	**DIRECTO: Impacto visual y paisajístico** La transmisión y distribución de electricidad son necesarias para transportar energía desde las centrales eléctricas hasta las comunidades residenciales, pero pueden ser visualmente invasivas y molestas para los residentes locales. Los cambios en el paisaje serán el resultado de la amplia gama de intervenciones que se llevarán a cabo para la implementación de las LTs y Subestaciones, lo que garantizará las condiciones operativas de los proyectos. Además de estas intervenciones, también se esperan alteraciones temporales y puntuales en los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo que se utilizarán, así como los eventuales accesos a ser implementados. Por lo tanto, los cambios en el paisaje serán temporales y permanentes, debido a la incorporación de nuevos objetos (fijos) que durarán toda la vida útil de los proyectos.

Matriz de impactos. Los resultados del ejercicio de identificación y evaluación cualitativa de riesgos e impactos potenciales negativos de la Operación se resumen en la Matriz de la página siguiente. Para facilitar la trazabilidad y la coherencia entre este ejercicio de identificación y evaluación de impactos con la definición de los Planes de Gestión Ambiental y Social, en la matriz se indica, para cada impacto, qué PGAS resulta de aplicación, conteniendo medidas para su prevención, mitigación, restauración y compensación.

Nótese que la matriz presenta los resultados de la evaluación de la significancia en dos escenarios: antes y después de aplicar las medidas de prevención y mitigación propuestas en el PGAS.

Tabla 60. Leyenda: Código para interpretar la significancia de los riesgos e impactos en la matriz (de mayor a menor)

ELEVADO E	SUSTANCIAL S	MODERADO M	BAJO B	Sin impacto o no significativo NS

Impactos residuales y re-evaluación. Impactos residuales son los que perduran después de aplicar las estrategias de mitigación definidas para el proyecto. En este caso, dichas estrategias se concretan en las medidas del Plan de Gestión Ambiental y Social que se presenta en el Capítulo siguiente de este documento. En la matriz de impactos se observa que el nivel de significancia de los impactos residuales previstos para este proyecto se espera que resulten compatibles o moderadas en todos los casos.

Tabla 61. Matriz de identificación y evaluación de impactos

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC1 Cambio climático y prevención de riesgo de desastres	• 1A. Mitigación del cambio climático	01	D: Emisiones de GEIs del proyecto y su contribución al cambio climático (Scope 1, 2 y 3)			■					B	B	B	B	6.3							
	• 1B. Adaptación al cambio climático	02	I: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A LOS RIESGOS CLIMÁTICOS	■							S	S	S	S	6.6				M	M	M	M
	• 1C. Prevención de otros riesgos de desastre	03	D: Exacerbación del riesgo de incendio	■	■	■					M	M	M	M	6.6				B	B	B	B
VEC2 Recursos naturales	• 2A. Suelo	04	D: Ocupación permanente y artificialización del suelo	■				B		M	B		M	M	6.3 6.7	B		M	B		M	M
		05	D: Erosión y pérdida de suelos I: Degradación de ecosistemas acuáticos situados aguas abajo (turbidez). Consecuente afección a la fauna y flora acuática.	■	■	■		M		M	B		B	M	6.3	B		B		B		B
		06	D: Consumo de materiales en grandes cantidades (áridos, metales) y generación de residuos inertes y no peligrosos.	■	■	■		B	B	M				M	6.3	B	B	B				B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC2 Recursos naturales (cont.)	• 2B. Consumo de materiales y gestión de residuos aplicando los principios de la economía circular y la jerarquía de residuos.	07	D: Riesgos de gestión inadecuada de residuos inertes y no peligrosos, y de incumplimiento de la jerarquía de residuos y de los principios de la economía circular	■	■	■		B	B	B	B	B	B	B	6.3							
		08	D: Uso de sustancias peligrosas (combustibles, fluidos térmicos) y generación de residuos peligrosos.	■	■	■		B	B	M	B	B	M	M	6.3	B	B	B	B	B	B	B
		09	D: Riesgos de gestión inadecuada de residuos peligrosos, y de incumplimiento de la jerarquía de residuos y de los principios de la economía circular	■	■	■		B	B	B	B	B	B	B	6.3							
	• 2C. Ahorro y eficiencia energética	10	D: Riesgos de pérdidas de energía e ineficiencia en el proceso de transmisión de energía eléctrica	■							M	M	M	M	6.3				B	B	B	B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación			SIGNIFICANCIA		Fase de Construcción			Fase de Operación			SIGNIFICANCIA
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada			Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	
VEC3 Calidad del medio físico	• 3A. Campos eléctricos y magnéticos (de muy baja frecuencia -50 Hz)	11	D: Generación de campos eléctricos y magnéticos. A: Campos acumulativos con otras fuentes	■	■		■				S	S	S	S	6.5				B	B	B	B
	• 3B. Campos eléctricos y magnéticos (luz visible)	12	D: Contaminación lumínica nocturna	■	■					B			M	M	6.3			B			B	B
	• 3C. Calidad del aire	13	D: Afección a la calidad del aire por emisiones de ozono (troposférico)	■	■						B	B		B	6.3				B	B		B
		14	D: Incremento del ruido (efecto corona)	■	■						M	M		M	6.3				M	M		M
	• 3D. Calidad del agua y del suelo	15	D: Afección a la calidad del agua y del suelo por vertidos y derrames accidentales I: Consecuencias de la contaminación del agua para los ecosistemas terrestres y acuáticos	■	■	■		B	B	B			B	B	6.3							

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC4 Biodiversidad	• 4A. Hábitats críticos I: espacios prioritarios para la conservación (ASPs, IBAs, BAAPA) • 4B. Hábitats críticos II: espacios prioritarios para la protección de especies indicadoras de hábitats críticos • 4C. Hábitats críticos III: corredores prioritarios para la conectividad ecológica	16	Directo: Supresión, degradación y/o fragmentación de hábitats y sus servicios ecosistémicos en la franja de servidumbre de las LT Indirecto: Idem anterior en el AII Acumulativo: Fragmentación acumulativa con otras Líneas de transmisión e infraestructuras viales	■	■		■	S	S	M	S	S	M	S	6.7 6.8	M	M	M	M	M	M	M
		17	D: Ocupación, eliminación y/o degradación de hábitats en las áreas de localización de las torres y sus accesos	■	■			M	B		M	B		M	6.7 6.8	B			B			B
		18	D: Ocupación, eliminación y/o degradación de hábitats en la subestación y su entorno	■	■					M			M	M	6.7 6.8			B			B	B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC4 Biodiversidad (cont.)	• 4D. Hábitats naturales terrestres (remanentes del Bosque Húmedo de la Región Oriental, EBA y todo tipo de hábitat forestal natural en el área de influencia del proyecto) • 4E. Hábitats naturales acuáticos (ríos, esteros y zonas húmedas) • 4F. Flora y fauna silvestre	19	D: RIESGO DE COLISIÓN DE LA AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES CON LOS CABLES DE GUARDA A: ACUMULATIVO CON OTRAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Estresor: proximidad a láminas de agua (<1500 m)	■	■		■				S	S		S	6.7 6.8				M	M		M
		20	Directo: Molestias, desplazamiento, y/o incremento de la mortalidad de la fauna por otras causas facilitadas por el proyecto distintas de la colisión con los cables de guarda (atropello, caza furtiva, exposición a ruido -efecto corona-, contaminación lumínica, exposición a campos electromagnéticos, etc.) Indirecto: Idem anterior en el AII Acumulativo: Acumulativo con otras Líneas de Transmisión..	■	■		■	M	B	B	M	B	B	M	6.7 6.8	B	B	B	B	B	B	B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS							
								Fase de Construcción			Fase de Operación			SIGNIFICANCIA		Fase de Construcción			Fase de Operación			SIGNIFICANCIA
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada			Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	
VEC5 Población	• 5A. Bienestar, salud y seguridad de la población	21	D: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos generados por los componentes del proyecto A: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos acumulados del Proyecto y de otras fuentes	■			■				S	S	S	S	6.5				B	B	B	B
		22	D: Molestias y riesgos a la población por generación de ruidos, emisiones que afectan a la calidad del aire, contaminación lumínica, cortes y regulación del tráfico, aumento de la siniestralidad vial, ocupación del espacio público por acopios de materiales y residuos, etc.	■	■			B	B	B				B	6.3	B	B	B				B
		23	I: Incomodidades y riesgos a la población local derivados de la afluencia de trabajadores externos (incidencia de enfermedades, tensiones sociales). Aumento de la demanda de infraestructura y servicios públicos			■		B	B	B				B	6.2	B	B	B				B
		24	D: Riesgo accidental de electrocución	■							B	B	B	B	6.3				B	B	B	B
		25	D: Molestias por interferencia electromagnética	■	■						B	B	B	B	6.3 6.5				B	B	B	B
		26	D: Molestias por ruido (efecto corona)	■	■						B	B	B	B	6.3				B	B	B	B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC5 Población (cont.)	• 5B. Vivienda, bienes y medios de vida de la población	27	D: Reasentamiento involuntario: Desplazamiento físico y/o económico(con énfasis en la población vulnerable)	■	■			S		S	B		B	S	PCERMV	M		M	B		B	M
		28	D: Riesgos de exclusión de los beneficios del proyecto (trabajo no cualificado)			■		M	M	M				M	6.2	B	B	B				B
		29	I: Devaluación del precio del suelo	■	■			M	M	M	M	M	M	M	6.4	M	M	M	M	M	M	M
		30	I: Riesgo de ocupación en la franja de servidumbre	■				M	B	M	M	B	M	M	6.4	M	B	M	M	B	M	M
		31	D: Interferencias en el normal funcionamiento de los establecimientos de uso comercial, de servicios y comunitarios	■	■			B	B	B				B	6.4	B	B	B				B
	• 5C. Igualdad de género	32	I: Riesgos de exclusión de las mujeres a las oportunidades de empleo generadas por el proyecto	■	■	■		M	M	M				M	6.10	B	B	B				B
		33	I: Exacerbación del riesgo de explotación y violencia sexual y de género como consecuencia de la afluencia de trabajadores externos		■	■		B	B	B				B	6.10	B	B	B				B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC5 Población (cont.)	• 5D. Comunidades y tierras indígenas	34	D: Riesgos de incumplimiento del derecho a la Consulta Previa Libre e Informada y de la obtención de compensaciones adecuadas	■	■										No se requiere ya que no se han identificado impactos							
		35	I: Riesgo de afectación a recursos naturales que están fuera de las tierras tituladas pero que son importantes para las comunidades indígenas (incluyendo su seguridad alimentaria), A: Impacto acumulativo con el impacto al Bosque Atlántico del Alto Paraná, que provee recursos naturales a las Comunidades Indígenas	■	■		■									No se requiere ya que no se han identificado impactos							
		36	I: Impacto al modo de vida tradicional indígena y a los recursos naturales que explotan y de los que dependen.	■	■										No se requiere ya que no se han identificado impactos							
		37	I: Exacerbación de problemas irresueltos de titularidad/legalidad de territorios indígenas y de problemas irresueltos relativos a la intervención estatal/municipal para la provisión y/o mejora de servicios públicos (salud, educación) en territorios indígenas.	■	■										No se requiere ya que no se han identificado impactos							

VECs		Impactos potenciales de signo negativo		Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
								Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)	Id	Impactos potenciales negativos al VEC y tipología Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	ADA	AID	AII	AIIA	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC6 Socio-economía	• 6A. Actividades económicas empresariales	38	D: Restricciones de los usos productivos del suelo en la franja de servidumbre y dominio; devaluación del precio de los suelos y pérdidas económicas derivadas: agricultura y minería fundamentalmente	■	■			M	M	M	M	M	M	M	PCERMV	B	B	B	B	B	B	B
	• 6B. Infraestructura	39	D: Interferencia con redes de servicios básicos	■	■			M	B	M	M	B	M	M	6.4	B	B	B	B	B	B	B
VEC7 Comunicaciones	• 7A. Navegación aérea	40	D: Riesgos de seguridad para la navegación aérea	■				B	B		B	B		B	6.4	B	B		B	B		B
VEC8 Trabajadores/as de ANDE, contratas y subcontratas	• 8A. Salud y seguridad laboral	41	D: Riesgos laborales sectoriales, derivados de los trabajos en altura, trabajos con sistemas en tensión, exposición a campos eléctricos y magnéticos, y exposición a productos químicos (combustibles, aisladores).	■				M	M	M	M	M	M	M	6.2	B	B	B	B	B	B	B

VECs		Impactos potenciales de signo negativo	Áreas de Influencia				SIGNIFICANCIA de impactos SIN aplicación de medidas del PGAS							PGAS de aplicación	SIGNIFICANCIA de impactos CON aplicación de las medidas del PGAS						
							Fase de Construcción			Fase de Operación					Fase de Construcción			Fase de Operación			
VEC	**Desglose de los VEC (Componentes Valorados del Ecosistema)**	**Id** **Impactos potenciales negativos al VEC y tipología** Tipos: D-Directo; I-Indirecto; A-Acumulativo	**ADA**	**AID**	**AII**	**AIIA**	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA		Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	Nuevos tramos de LT 500 kV y 220 kV	Actuación en línea de transmisión existente	Nueva Subestación Eléctrica Emboscada	SIGNIFICANCIA
VEC9 Patrimonio	• 9A. Patrimonio cultural	42 D: Afectación al patrimonio cultural catalogado (paleontológico, arqueológico, histórico-artístico)	■				B						B	6.9	B						B
		43 D: Afectación al patrimonio cultural no catalogado (hallazgos fortuitos)	■				M	B	M	M	B	M	M	6.9	B	B	B	B	B	B	B
		44 D: Afectación al patrimonio espeleológico (hallazgos fortuitos)	■				B						B	6.9	B						B
VEC10 Paisaje	• 10A. Paisaje	45 D: Impacto visual y paisajístico	■	■			M	M	M	M	M	M	M	6.3 6.7	M	M	M	M	M	M	M
SIGNIFICANCIA GLOBAL DE IMPACTOS													S								M

5.2.4. Conclusiones

Conclusión general sobre la viabilidad socioambiental del proyecto. La evaluación de la significancia de los riesgos e impactos negativos potenciales realizada ha permitido concluir que el riesgo e impacto socioambiental del proyecto resulta aceptable siempre que se implementen de modo pleno y satisfactorio las medidas de mitigación indicadas y justificadas en el Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto

6. Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

6.1. Listado-resumen de Planes

En este capítulo se presentan los Planes de Gestión Ambiental y Social diseñados para prevenir y gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales negativos identificados en este documento, de forma tal que su impacto residual sea no significativo.

Estos Planes están alineados tanto con los requerimientos de la normativa nacional de aplicación como con los del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

Tabla 62. Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

NDAS del MPAS relacionada	Planes	Observaciones
NDAS 2 Trabajo y condiciones laborales	**Plan de gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo**	Incluido en este Capítulo
NDAS 3 Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	**Plan de gestión ambiental**	Incluido en este Capítulo
NDAS 4 Salud y seguridad de la comunidad	**Plan de salud y seguridad de la comunidad**	Incluido en este Capítulo
	Plan de prevención, gestión adaptativa y monitoreo del impacto potencial de los campos electromagnéticos sobre la salud de la comunidad	Incluido en este Capítulo
	Plan de gestión de riesgo de desastres y cambio climático (PGRDCC)	Incluido en este Capítulo
NDAS 5 Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	**Plan de Compensación Económica y Restitución de Medios de Vida**	Se adjunta en Documento independiente
NDAS 6 Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	**Plan de gestión de la biodiversidad**	Incluido en este Capítulo
	Plan de Acción de biodiversidad	Incluido en este Capítulo

NDAS del MPAS relacionada	Planes	Observaciones
NDAS 7 Pueblos indígenas	**No se requiere / No aplica**	No se requiere / No aplica
NDAS 8 Patrimonio cultural	**Plan de protección del patrimonio**	Incluido en este Capítulo
NDAS 9 Igualdad de género	**Plan de igualdad de género**	Incluido en este Capítulo
NDAS 10 Participación de las partes interesadas y divulgación de la información	**Plan de participación de las partes interesadas (PPPI)**	Se adjunta en Documento independiente

6.2. Plan de gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo

6.2.1. Cuadro de características

Aspecto	Descripción
Contenido	Este Plan determina y describe los programas y acciones a implementar durante la vida del proyecto para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 2 (NDAS 2) del BID, relativa al Trabajo y Condiciones Laborales, así como a los requisitos de la normativa nacional en la materia. Asimismo, este Plan también incorpora acciones para dar cumplimiento a los requisitos relativos a igualdad de género y participación de las partes interesadas (de conformidad con las Normas de Desempeño Ambiental y Social 9 y 10 del BID, respectivamente) en lo que resulta de aplicación al trabajo y a las condiciones laborales.
Objetivos generales	Este Plan adopta los objetivos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 2 (NDAS 2) del BID, relativa al Trabajo y Condiciones Laborales, que se enumeran a continuación: • Respetar y proteger los principios y derechos fundamentales de los trabajadores • Promover el trato justo, la no discriminación y la igualdad de oportunidades de los trabajadores • Asegurar el cumplimiento de la legislación nacional sobre empleo y trabajo • Proteger a los trabajadores, incluidos aquellos en situación vulnerable • Promover condiciones de trabajo seguras y saludables, y fomentar la salud de los trabajadores • Prevenir el trabajo infantil y del trabajo forzoso • Sustentar los principios de libertad de asociación y negociación colectiva de los trabajadores del proyecto. • Disponer de recursos para promover ambientes de trabajo seguros en relación a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales • Asegurar que los trabajadores dispongan de medios accesibles y eficaces para plantear y abordar preocupaciones en relación con el lugar de trabajo.
Identificación de riesgos e impactos	Los riesgos e impactos de carácter laboral que fueron identificados para este proyecto en el EIAS del proyecto, y cuya gestión se aborda a través de este Plan, son los siguientes: • Accidentalidad laboral; riesgos evitables de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. • Riesgos relacionados con incidentes de trabajo que tienen potencialidad de generar accidentes y/o enfermedades de origen laboral. • Acciones de gestión para controlar, prevenir y/o mitigar el nivel de riesgo por exposición de los trabajadores. • Riesgo de discriminación laboral y de incumplimiento de otros derechos humanos y laborales básicos de los trabajadores legalmente reconocidos en el país y por la NDAS 2 del BID (por ejemplo, en relación con el trabajo forzado, situaciones de abuso de poder, derecho a la libertad de asociación, etc.).

Aspecto	Descripción
Ámbito de aplicación	Este Plan resulta de aplicación a todas las actividades promovidas por el Organismo Ejecutor (OE) en este caso la ANDE que sean financiadas o cofinanciadas por el BID para la ejecución del proyecto, tanto aquellas que son realizadas directamente por el ANDE como las contratadas y subcontratadas. En consecuencia, este Plan rige la gestión laboral en relación con los siguientes tipos de trabajadores: • Trabajadores contratados directamente por el ANDE para el proyecto (trabajadores directos). • Trabajadores contratados a través de terceros para realizar trabajos relacionados con funciones medulares del proyecto (trabajadores contratados). • Y trabajadores contratados por los proveedores principales (trabajadores de la cadena de suministro principal). Esto incluye a los trabajadores a tiempo completo, a tiempo parcial, temporales, estacionales y migrantes. Algunas de las acciones del plan, aplican también a los empleados públicos asignados a tareas en relación con este proyecto.
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	Este Plan está estructurado en los siguientes elementos: • Marco específico de gestión: Define los elementos que orientan el proyecto para lograr un buen desempeño en los asuntos laborales. En el marco se especifican los objetivos del plan, las normas y estándares de obligado cumplimiento, etc. • Medidas estructurales de gestión laboral. Agrupan las medidas prioritarias que dan cobertura a los demás elementos del plan. • Programas específicos de acción: agrupan las medidas y acciones concretas que permiten mitigar los riesgos e impactos de carácter laboral identificados para este proyecto. Asimismo, forman parte del Plan los siguientes instrumentos complementarios, necesarios para la adecuada implementación de algunas de las acciones y medidas incluidas en el Programa de acción: • Modelo de Código de Conducta para Contratistas • Modelo de Mecanismo de Quejas y Reclamos para trabajadores
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan para proteger a los trabajadores y las empresas que realicen tareas relacionadas con el proyecto corresponde: • En primer lugar, a la ANDE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan durante la ejecución de los trabajos relacionados con este proyecto, incluyendo la de capacitación de los trabajadores. • A los propios trabajadores, que deberán conocer, comprender y saber aplicar las acciones que les corresponda y resulten de aplicación, de acuerdo a este Plan, antes de realizar trabajos para el proyecto.

Aspecto	Descripción
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte del OE, un(a) especialista en seguridad y salud laboral y un(a) especialista social especializado(/a) en gestión laboral. • Por parte de las empresas contratistas se requieren los mismos perfiles que para el OE, además de los indicados en los Programas específicos que contiene este Plan. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.

Definiciones. A lo largo de este Plan se hace uso de los términos y conceptos específicos que se definen a continuación.

Término	Definición
Buenas prácticas internacionales en el ámbito de la salud y seguridad en el trabajo	Se refiere al ejercicio de la pericia profesional, diligencia, prudencia y previsión que cabría prever razonablemente de profesionales capacitados y experimentados que se dedican a la misma actividad en circunstancias iguales o similares a nivel mundial o regional.
Trabajo infantil	El término “trabajo infantil” suele definirse como todo trabajo que priva a los niños de su niñez, su potencial y su dignidad, y que es perjudicial para su desarrollo físico y psicológico. Así pues, el término alude al trabajo que: es peligroso y prejudicial para el bienestar físico, mental o moral del niño; y/o interfiere con su escolarización puesto que: les priva de la posibilidad de asistir a clases; les obliga a abandonar la escuela de forma prematura, o les exige combinar el estudio con un trabajo pesado y que insume mucho tiempo. (Fuente: OIT)
Trabajo forzoso	Según el Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930 (núm. 29) de la OIT, el trabajo forzoso u obligatorio designa: "todo trabajo o servicio exigido a un individuo bajo la amenaza de una pena cualquiera y para el cual dicho individuo no se ofrece voluntariamente".
Trata de personas	La trata de personas se define como el reclutamiento, el transporte, la transferencia, el albergue o la recepción de personas, mediante la amenaza o el uso de fuerza u otras formas de coerción, secuestro, fraude, engaño, abuso de poder, o el aprovechamiento de una posición de vulnerabilidad o la entrega o recepción de pagos o beneficios para obtener el consentimiento de una persona que ejerce control sobre otra, con fines de explotación.

6.2.2. *Medidas estructurales para la gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo*

No.	Medidas	Descripción
1.	**Sistema de Gestión Laboral y de la Salud y la Seguridad en el Trabajo de contratistas y subcontratistas**	**Exigir contractualmente y verificar que las entidades que empleen o contraten a trabajadores para este proyecto financiado por el BID, realizan una gestión sistematizada de las condiciones laborales y de la salud y seguridad en el trabajo, alineada con las buenas prácticas internaciones, y con este Plan** Para la contratación de los trabajos que se deriven de este proyecto, la ANDE establecerá como requisito que las empresas contratistas sean entidades legítimas que cuenten con un Sistema de Gestión Laboral y de la Salud y la Seguridad en el Trabajo adecuado para operar de manera congruente con los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 2 del BID, y con el contenido de este Plan. Las buenas prácticas internacionales del sector, y a efectos de este Plan, dichos Sistemas de Gestión de la Salud y la Seguridad en el Trabajo deberán contar con procedimientos adecuados que permitan: (i) la identificación de peligros posibles para los trabajadores, en especial los que puedan constituir una amenaza significativa para la integridad de los trabajadores. (ii) **la prohibición expresa de emplear menores de 15 años en cualquier actividad y de menores de 18 años en trabajos peligrosos, y el establecimiento de medidas específicas para la protección de niños, niñas y adolescentes (siempre mayores de 15 años), en el caso de ser contratados.** (iii) el establecimiento de medidas de prevención y protección, entre ellas la eliminación, sustitución o modificación de condiciones o sustancias peligrosas; (iv) El transporte y manejo de sustancias peligrosas deberá estar a cargo de trabajadores que cuenten con capacitación para el manejo de esto. (v) la capacitación de los trabajadores y el mantenimiento de registros al respecto; (vi) la documentación y presentación de informes sobre accidentes, lesiones, enfermedades e incidentes ocupacionales; (vii) establecer medidas para la prevención, preparación y respuesta en casos de emergencia, también disponer de recursos necesarios para atención de emergencias, camillas, botiquín, extintores y conformación de brigadas de emergencias. (viii) proporcionar medios de resarcimiento para impactos adversos tales como lesiones ocupacionales, discapacidades, enfermedad y muerte. Esos medios de resarcimiento deberán considerar, según corresponda, el nivel de salario y la edad del trabajador del proyecto, la magnitud del impacto adverso y el número y edad de sus dependientes, lo anterior, deberá estar articulado con el cumplimiento normativo aplicable en Paraguay. (ix) la elaboración y aplicación de procedimientos para establecer y mantener un entorno laboral seguro, lo que incluye velar por que los sitios de trabajo, la maquinaria, el equipo y los procesos que estén bajo su control sean seguros y no planteen ningún riesgo para la salud, lo cual comprende la adopción de medidas adecuadas en lo que respecta a sustancias y agentes químicos, físicos y biológicos. (x) la colaboración y comunicación activa con los trabajadores del proyecto a la hora de promover la comprensión de los requisitos de salud y seguridad en el trabajo y los métodos para su implementación. (xi) la provisión de información a trabajadores, la impartición de capacitación sobre salud y seguridad ocupacionales y la provisión de equipos de protección adecuados a cada actividad, sin costo alguno para el trabajador. (xii) establecerá un sistema para examinar regularmente el desempeño en materia de salud y seguridad ocupacionales y el entorno de trabajo, que comprenderá la identificación de las amenazas y riesgos para la seguridad y la salud, la aplicación de métodos eficaces para responder a las amenazas y riesgos que se hayan detectado, el establecimiento de prioridades para la toma de medidas y la evaluación de los resultados. (xiii) atención a la diversidad: donde existan riesgos específicos que puedan acarrear efectos adversos para la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores con sensibilidades tales como edad, género, discapacidad o condiciones de salud a corto o largo plazo, el contratista efectuará una evaluación de riesgos más detallada y realizará ajustes para prevenir la discriminación, las lesiones y los perjuicios para la salud.

No.	Medidas	Descripción
2.	**Marco general de las condiciones laborales mínimas aceptables para este proyecto**	**Establecer un marco general de condiciones laborales y términos de empleo mínimos razonables que ha de regir los contratos y subcontratos que se deriven de este proyecto** Esta acción es de aplicación para aquellos contratos derivados de este proyecto en los que las relaciones laborales no estén regidas por un convenio de negociación colectiva, o bien, en los que dicho convenio, aunque exista, no cubra las condiciones laborales y los términos de empleo mínimos razonables según la filosofía de la NDAS 2. La acción consiste en establecer, por parte de la ANDE, un marco de condiciones laborales y términos de empleo mínimos razonables que deberán regir los contratos y subcontratos que se celebren en relación con este proyecto. El marco de condiciones laborales y términos de empleo deberá establecer los salarios y prestaciones mínimos a percibir, según categoría laboral; las deducciones salariales; las horas de trabajo; los acuerdos sobre las horas extra y su remuneración; los descansos; los días de descanso; y las licencias por enfermedad, maternidad, vacaciones o feriados. Las condiciones laborales y los términos de empleo razonables serán establecidos a partir de los siguientes elementos: (i) las condiciones establecidas para trabajos del mismo sector en la misma región; (ii) los convenios colectivos u otra negociación reconocida entre otras organizaciones de empleadores y representantes de los trabajadores del mismo sector o (iii) laudos arbitrales. Cuando sea necesario trabajar horas extras, esto deberá ser consultado con el trabajador sin ninguna afectación a su trabajo, por otra parte, se realizará el reconocimiento de pago de hora extra reglamentado en el código de trabajo de Paraguay.
3.	**Marco específico de las obligaciones en relación con la prevención y gestión del trabajo infantil**	Son obligaciones de la ANDE y por extensión de sus contratistas y subcontratistas en relación con este proyecto: • No emplear a niños menores de 15 años. • Especificar la edad mínima (15 años) en los procedimientos de gestión laboral. • Identificar a todas las personas empleadas menores de 18 años y someter sus puestos de trabajo a una evaluación adecuada de los riesgos y a controles periódicos de la salud, las condiciones de trabajo y la jornada laboral. • Si se detectan casos de trabajo infantil, tomar medidas adecuadas para subsanarlos. • En caso de que algún trabajador presente alguna restricción de realizar su trabajo por condiciones de salud, (Estado de embarazo, limitaciones físicas entre otras) se deberá realizar la reubicación del puesto de trabajo, asegurando que su labor no generé un riesgo y afectación a su salud. Queda terminantemente prohibido en el marco de este proyecto: • Emplear/contratar niños mayores de la edad mínima en alguna forma que constituya una explotación económica o pueda ser peligrosa, interferir con la educación del niño o ser nociva para su salud o su desarrollo físico, mental, espiritual, moral o social. • Emplear a menores de 18 años en trabajos peligrosos.
4.	**Marco específico de las obligaciones en relación con la prevención del trabajo forzoso y la trata**	Queda terminantemente prohibido en el marco de este proyecto: • Emplear trabajos forzosos, involuntarios u obligatorios. • Realizar cualquier tipo de acto constitutivo de trata de personas o emplear a personas objeto de trata • Realizar contratación sin las condiciones se seguridad necesarias para realizar su labor.

No.	Medidas	Descripción
5.	**[Recomendación] Documento informativo divulgativo sobre los derechos laborales de los trabajadores**	**[Recomendación] Como complemento a la medida anterior, se recomienda elaborar y distribuir a los trabajadores/as un documento informativo divulgativo sobre sus derechos laborales** Los contratistas contratados para este proyecto (o la propia ANDE en caso de contratación directa de personal) proporcionarán a los trabajadores información documentada, clara y comprensible, sobre sus derechos de acuerdo con la legislación nacional en el ámbito laboral y de empleo y cualquier convenio colectivo aplicable, incluidos sus derechos con respecto a horas de trabajo, salario, horas extra, remuneración, jubilación y otras prestaciones, desde el comienzo de la relación laboral y cuando se produzca cualquier cambio sustancial. En el documento se informará a los trabajadores que tienen derecho de elegir a sus representantes, formar organizaciones laborales o asociarse a las de su elección y emprender negociaciones colectivas, de conformidad con la legislación nacional.
6.	**Código de conducta del proyecto**	**Elaboración, implantación y observancia del Código de Conducta del Proyecto** Para cada contrato que se derive de este proyecto, el ANDE supervisará y validará la elaboración e implantación de la versión final de un Código que Conducta del Proyecto, realizado sobre la base del Modelo que se adjunta en este Plan, y cuya adhesión y observancia será exigida contractualmente a las empresas contratistas, y de forma individual, a cada uno de los trabajadores que realicen trabajos para el proyecto.
7.	**Mecanismo de Quejas y Reclamos de los trabajadores (MQRt)**	El ANDE y por extensión, sus contratistas y subcontratistas, establecerán un mecanismo de quejas y reclamos para que los trabajadores (y en caso de que existan, sus organizaciones) puedan expresar sus preocupaciones sobre el lugar de trabajo, así como disposiciones para la protección especial por la presentación de denuncias sobre violencia sexual y de género. El ANDE y por extensión, sus contratistas y subcontratistas, informarán a los trabajadores acerca del mecanismo de reclamación en el momento de contratarlos y les dará fácil acceso al mismo, en un idioma que sea comprensible para los mismos. El MQRt deberá: • Disponer de medios e instrumentos de gestión suficiente para su operación eficaz (procedimientos, medios técnicos y humanos). • Atender las quejas rápidamente, empleando un proceso comprensible y transparente que brinde retroinformación oportuna a los interesados, sin represalias. • Permitir que se planteen y traten quejas anónimas o confidenciales. • No impedir el acceso a otros recursos judiciales o administrativos de los cuales se pueda disponer conforme a la legislación o los procedimientos de arbitraje existentes, ni sustituir los mecanismos de reclamación dispuestos por acuerdos colectivos.

No.	Medidas	Descripción
8.	**Elaborar y aplicar políticas y procedimientos de contratación de personal y relaciones laborales basadas en los principios de no discriminación e igualdad de oportunidades**	Los contratistas y subcontratistas aplicarán políticas y procedimientos de contratación de personal y de relaciones laborales que sean inclusivos, justos y transparentes, evitando cualquier tipo de discriminación en relación con la contratación y el empleo por motivos de género; sexo; raza; color; nacionalidad; etnicidad; opinión política; afiliación o no afiliación a un sindicato; origen étnico, social o indígena; religión o creencia; estado civil o familiar; discapacidad; edad; orientación sexual o identidad de género; o estado de salud. Este principio de no discriminación aplica a todas las dimensiones relacionadas con el empleo y el trabajo, tales como reclutamiento y contratación, remuneración (salarios y prestaciones), condiciones de trabajo y términos de empleo, acceso a capacitación, asignación de puestos, promoción, despido o jubilación y prácticas disciplinarias. Los procesos de reclutamiento se gestionarán de forma profesional y transparente. Los contratistas y subcontratistas desarrollarán/adaptarán las descripciones y especificaciones de los puestos de trabajo que estén basados en competencias. Las descripciones usarán un lenguaje inclusivo (que anime a las mujeres a postularse). En la medida de lo posible, se recomienda que las ofertas de empleo sean públicas. Los contratistas y subcontratistas colaborarán con las comunidades locales para facilitar la contratación de personal local y de mujeres y en la medida de lo posible, se recomienda que los contratistas brinden apoyo a las mujeres para superar las barreras de acceso a oportunidades de empleo, incluyendo la realización de capacitaciones para que puedan acceder a puestos técnicos dentro del proyecto.
9.	**Prevenir y gestionar la violencia, el acoso, la intimidación o la explotación en el ámbito laboral**	Los contratistas y subcontratistas tomarán medidas para prevenir y abordar la violencia, el acoso, la intimidación o la explotación, especialmente con respecto a las mujeres, las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género, las personas con discapacidad y los niños en edad de trabajar. Los principales instrumentos para abordar este tema a nivel de proyecto son: el Código de Conducta de los trabajadores, el Mecanismo de Quejas y Reclamos de los Trabajadores, y el Mecanismo de Quejas y Reclamos de la Comunidad, que deberán de ser adaptados a los contextos de los respectivos contratos, y adoptados por los contratistas y subcontratistas. Actuando en conjunto, los 3 instrumentos permiten: • Proporcionar a los trabajadores y otras personas concernidas, en forma accesible, información y capacitación acerca de los peligros y riesgos de violencia y acoso en el trabajo, sobre las medidas de prevención y protección correspondientes, y sobre los derechos y responsabilidades de los trabajadores. • Proteger la privacidad de las personas implicadas, así como la confidencialidad, y velar por que estos requisitos no se utilicen de manera indebida. • Prever y aplicar las medidas disciplinarias que correspondan, con criterios de proporcionalidad. • Facilitar a las víctimas el acceso efectivo a mecanismos de presentación de quejas y de solución de conflictos, asistencia, servicios y vías de recurso y reparación que tengan en cuenta las consideraciones de género y que sean seguros y eficaces. • Garantizar que todo trabajador tenga el derecho de alejarse de una situación de trabajo sin sufrir represalias u otras consecuencias indebidas si tiene motivos razonables para considerar que ésta presenta un peligro grave e inminente para su vida, su salud o su seguridad a consecuencia de actos de violencia y acoso, así como el deber de informar de esta situación a la dirección. • Facilitar la actuación institucional de inspección del trabajo y de otras autoridades pertinentes.

No.	Medidas	Descripción
10.	**Medidas y acciones para la seguridad, higiene y salud en el lugar de trabajo**	Con carácter general, los contratistas y subcontratistas tomarán medidas para prevenir accidentes, lesiones y enfermedades que puedan derivarse del trabajo, estar asociadas con este u ocurrir durante el mismo, reduciendo al mínimo, en medida razonablemente practicable, las causas de los factores de peligro. Como base de partida, a efectos de este Plan, se dotarán los medios materiales, técnicos y organizativos descritos en el **Programa de seguridad, higiene y salud laboral**. En el momento de contratar las obras, el contratista deberá revisar y actualizar dichos medios, con la finalidad de proporcionar a los trabajadores un entorno laboral seguro y saludable, teniendo en cuenta los riesgos inherentes al proyecto y las clases específicas de peligros, incluidos los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, mecánicos, ambientales y peligros específicos para las mujeres, las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género y las personas con discapacidad. Las actividades del programa en Seguridad, higiene y salud laboral deberán estar articuladas con el plan de emergencias del proyecto, con el fin de contar con estrategias antes, durante y después de la ocurrencia de una emergencia.
11.	**Gestión de la calidad y provisión de servicios básicos mínimos en las instalaciones proporcionadas por los contratistas a los trabajadores**	Los contratistas establecerán y ejecutarán políticas sobre la calidad y gestión de las instalaciones de apoyo como oficinas, casinos, vestidores, baño entre otros a disposición de los trabajadores y la provisión de servicios básicos. Los servicios se prestarán de manera compatible con los principios de no discriminación e igualdad de oportunidades. Los requisitos de servicios básicos se refieren a espacio mínimo; suministro de agua; sistema adecuado de saneamiento y eliminación de residuos; protección adecuada contra el calor, el frío, la humedad, el ruido, el fuego y los animales transmisores de enfermedades; instalaciones sanitarias y de aseo personal adecuadas; ventilación; y luz natural y artificial.
12.	**Medidas especiales en situación de pandemia o epidemia**	En el caso de pandemias o epidemias, el contratista deberá elaborar y aplicar medidas y protocolos de salud y seguridad en el trabajo para proteger a los trabajadores del proyecto del riesgo de exposición, de conformidad con las directrices nacionales y las prácticas óptimas internacionales, como las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), tales como: (i) cerciorarse de que los trabajadores entiendan qué actividades laborales pueden ponerlos en riesgo de exposición a fuentes de infección; (ii) aplicar estrategias de distanciamiento social, así como medidas de higiene y procedimientos de desinfección adecuados; (iii) proporcionar equipo de protección personal y enseñar a los trabajadores cómo colocárselo, usarlo, limpiarlo y guardarlo de manera adecuada; (iv) informar de los servicios médicos disponibles (por ejemplo, vacunas y medicamentos); (v) y transmitir información actualizada acerca de la epidemia o pandemia e indicar a los trabajadores a dónde dirigir las preguntas que puedan tener. En caso de que se presente una situación de estás, se deberá realizar un programa que establezca los lineamientos específicos que indique las entidades gubernamentales y Organismos Internacionales en caso de que el país así no indique.

No.	Medidas	Descripción
13.	**Control y gestión de los riesgos laborales muy graves en la cadena de suministro**	Los contratistas y subcontratistas evaluarán y controlarán a sus proveedores principales de manera constante para detectar riesgos o incidentes laborales muy graves, así como su capacidad para gestionarlos. Esta evaluación se realizará incluyendo al menos la siguiente información: • Obtención de la información relevante del proveedor, incluidos sus antecedentes laborales, políticas y prácticas de recursos humanos, historial de cumplimiento normativo, etc. • Revisión de documentos clave, como políticas internas de recursos humanos, códigos de conducta, certificaciones laborales, informes de auditoría, etc. • Realización de entrevistas con representantes del proveedor para discutir sus prácticas laborales y su compromiso con los estándares laborales. • Realización de visitas in situ a las instalaciones del proveedor para observar las condiciones de trabajo y el cumplimiento de las normas laborales. • Identificación de posibles riesgos laborales asociados con el proveedor, como trabajo infantil, trabajo forzoso, condiciones de trabajo inseguras, discriminación laboral, etc. A efectos de este proyecto, las actividades principales de la cadena de suministro a considerar, en materia de prevención de riesgos en el trabajo, son: • Actividades que requieran trabajo en alturas. • Las actividades que requieran trabajo con manejo de energía de media y alta tensión. • Las actividades de fabricación, trasvase, transporte, almacenamiento y en su caso, utilización, de productos químicos y otros productos peligrosos usados en grandes cantidades. Los riesgos graves que específicamente se requiere controlar en estas actividades son: • Riesgo por caída en alturas • Riesgo por exposición a fuentes de energía de media y alta tensión • Riesgo de trabajo infantil • Riesgo de trabajo forzoso • Riesgos para la salud y para la vida por la inadecuada manipulación de productos químicos (por ejemplo, los componentes de los pavimentos) u otras causas. Se deberá extender las políticas y el seguimiento relacionados con el trabajo infantil, el trabajo forzoso y la seguridad de los trabajadores a la cadena de suministro. En caso de que se identifiquen proveedores principales del proyecto con niveles de riesgo alto confirmado, que no dispongan de la capacidad suficiente de control y gestión de dichos riesgos, el contratista deberá cambiar gradualmente dichos proveedores principales en favor de proveedores que puedan demostrar la capacidad suficiente de gestión de los mismos. En caso de identificar riesgos significativos o incidentes confirmados de este tipo con relación a los proveedores principales, el contratista tomará medidas correctivas y disciplinarias proporcionales. Para el seguimiento de esto, se deberá realizar seguimiento a los proveedores por medio de evaluación de la gestión que realizan en materia de seguridad industrial y salud humana.

No.	Medidas	Descripción
14.	**[Recomendación] Articular e implantar todas las medidas de este Programa bajo la cobertura de un Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo según estándares internacionales**	Las acciones que conforman este Plan están inspiradas en buenas prácticas y estándares internacionales de referencia en materia de salud y seguridad en el trabajo. Se recomienda a los contratistas realizar una implantación y certificación de estas acciones bajo la cobertura de un Sistema de gestión basado en alguna de las normas internacionales y certificables en la materia (ISO 45001, OHSAS 18001, etc.) para proporcionar más garantías sobre su efectividad.

6.2.3. Código de conducta para trabajadores

Tabla 63. Marco para la implementación

Aspecto	Descripción
Objetivo	Promover el relacionamiento armónico entre trabajadores, empleadores y las comunidades donde se ejecuta el proyecto, mediante la regulación de conductas con perspectiva de género, medio ambiente y complementariedad, en el marco de los derechos y deberes de los trabajadores.
Alcance	El Código de Conducta se constituye en un instrumento normativo que regula la conducta de los trabajadores de las empresas contratistas, promoviendo el respeto de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes, como un mecanismo que aporta a la ejecución del proyecto y convivencia armónica con las comunidades. También es un mecanismo para atender los riesgos relacionados a violencia de género, incluyendo el acoso, el abuso y la explotación sexual.
Aplicación	El presente Código aplica a todos los contratos establecidos por la ANDE para la ejecución del presente proyecto que hayan sido financiados por el BID a través del contrato de préstamo.
Obligaciones generales del Organismo Ejecutor (OE) y Organismo Subejecutores (OSE)	• Realizar consultas con representantes de las empresas y de los trabajadores antes de elaborar la versión final del Código de Conducta. • Incluir la obligatoriedad de adhesión al Código de Conducta como cláusula contractual de los contratos, y establecer, también contractualmente, un régimen sancionador en caso de incumplimiento. • Establecer un órgano y un mecanismo interno de supervisión del cumplimiento del Código y elaborar informes periódicos de cumplimiento. • Aplicar el régimen sancionador, en caso de incumplimiento.
Obligaciones generales de los Contratistas	La obligación general es la firma y adhesión al Código de Conducta. Con su adhesión al Código, las empresas contratistas se comprometen a: • Cumplir y hacer cumplir a sus trabajadores las obligaciones y requisitos de gestión laboral y de salud y seguridad en el trabajo que se especifican a continuación en este Código. • Proporcionar los medios humanos y materiales suficientes para una adecuada implantación de los requisitos del Código. • Realizar acciones formativas adecuadas y suficientes a los trabajadores para garantizar la comprensión y aplicación del Código. Es importante que el código de conducta este en un área visible, además de ser socializado a todos el personal vinculado al proyecto.
Recursos humanos	La coordinación de la gestión de los aspectos técnicos y operativos relacionados con el Código de Conducta recae en la figura de los especialistas sociales de la ANDE, de la Supervisión y de los contratistas y subcontratistas.

Aspecto	Descripción
Capacitación	Las empresas contratistas organizarán acciones formativas con la periodicidad y formato necesario para garantizar el adecuado cumplimiento del Código de Conducta. La formación la impartirá personal especializado y cualificado. Para ello, se podrán establecer alianzas con instituciones cualificadas como ONGs locales y los servicios del Servicios Legales Integrales de las Municipalidades afectadas por el proyecto.
Mecanismos de supervisión. Informes de cumplimiento	La ANDE establecerá un órgano responsable y un mecanismo de supervisión de la aplicación del Código a los contratos de este proyecto, y le dotará de recursos para la realización de una supervisión eficaz. La actuación de dicho organismo se regirá por un Reglamento expresamente elaborado a tal fin. El órgano de supervisión elaborará informes trimestrales del grado de cumplimiento del Código, el registro de incumplimientos, así como la resolución adoptada para los mismos.

Información de la empresa y Declaración de aceptación del Código (hoja de firmas). La versión final adoptada del Código de Conducta deberá reflejar en su primera página, o lugar bien visible y destacado, lo siguiente:

Aspecto	Descripción
Información de la empresa	• Datos de identificación social y fiscal de la empresa (denominación, dirección, RUT). • Declaración de aceptación del Código firmada por parte del miembro de mayor rango gerencial de la empresa. • Misión, visión y valores de la empresa y su política de gestión ambiental, social y laboral, la cual deberá asumir explícitamente los principios rectores de este Código.
Información del ANDE	• Datos de identificación (nombre y cédula de identidad), cargo y declaración de aceptación del Código firmada por la persona con mayor responsabilidad de la ANDE para la gestión socioambiental.
Información de los trabajadores	• Datos de identificación del trabajador (nombre y cédula de identidad) y puesto desempeñado • Declaración de aceptación del Código y Declaración de haber recibido la capacitación necesaria para comprenderlo y cumplirlo (ambas Declaraciones firmadas).

Cláusulas relativas a derechos y obligaciones de los trabajadores. Resultan de aplicación según proceda a los distintos perfiles de trabajadores y características de los puestos de trabajo.

Temas	Cláusulas
01	**Obligaciones generales**
Obligación de cumplimiento	Este Código de Conducta es de obligado cumplimiento. Su incumplimiento por parte del trabajador será objeto de acciones disciplinarias que podrían incluir el despido. En los casos más graves en que el incumplimiento constituye delito (por ejemplo, los relacionados con drogas, robos, uso de la violencia en general y de la violencia contra las mujeres en particular), se informará y derivará el caso a las instituciones públicas competentes. Todo trabajador deberá informar y dar a conocer a su responsable el estado de salud, es obligación de los trabajadores informar si su salud pone en riesgo su vida, o la de sus compañeros del trabajo, esto deberá ser parte de un programa de comunicación entre los trabajadores y sus responsables.

Temas	Cláusulas
Deber de comunicar incumplimientos	Todo empleado tiene el deber de alertar sobre los incumplimientos de que tenga constancia en relación con las disposiciones de este Código.
02	**Condiciones de trabajo y de vida** Cláusulas orientadas a establecer con claridad los deberes del empleador con respecto a sus trabajadores
Edad mínima de los trabajadores	No se podrá contratar a menores de 15 años para ningún tipo de trabajo relacionado con este proyecto. No se podrá contratar a menores de 18 años para ningún tipo de trabajo peligroso relacionado con este proyecto.
Seguridad laboral	Todo empleado debe cumplir rigurosamente las normas de seguridad ocupacional. Los trabajadores utilizarán obligatoriamente los equipos de protección individual y colectiva que su actividad requiere. Cualquier incumplimiento de estas normas será considerado como una falta grave. Todo trabajador deberá informar al Supervisor de Seguridad inmediato la existencia de alguna conducta que sea insegura o que no se ajuste a las normas de salud y seguridad.
Salud e higiene personal	Todo empleado que muestre síntomas de enfermedad deberá reportarlo de inmediato. Todo empleado debe tener buenos hábitos de higiene personal. No se permitirá la eliminación de basura fuera de los contenedores de basura determinados. Se deberá utilizar los baños en las instalaciones.
Higiene de los lugares de trabajo	Usar estrictamente las instalaciones sanitarias específicas provistas por la Contratista. Evitar el uso de otros espacios.
Prevención de enfermedades transmisibles	Todos los trabajadores deben cumplir las normas de prevención del Covid-19 y de las demás enfermedades transmisibles, incluidas el VIH y las Enfermedades de Transmisión Sexual.
Personal de seguridad	El personal de seguridad podrá usar la fuerza sólo cuando sea estrictamente necesario y en la medida que lo requiera el desempeño de sus tareas. Queda terminantemente prohibido que el personal de seguridad pueda infligir, instigar o tolerar ningún acto de tortura u otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes, ni invocar la orden de un superior o circunstancias especiales, como justificación de la tortura u otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes.
Vehículos de trabajo	Se prohíbe estrictamente el transporte de terceros en los vehículos de trabajo durante las actividades relacionadas con la construcción. Sólo se permite el transporte de terceros con autorización expresa y bajo la responsabilidad directa del Gerente de Contrato y/o Ingeniero Residente del Contratista.
03	**Relaciones de trabajo** Define los derechos de los trabajadores de acuerdo con la normativa del país y las normas de desempeño del BID
Objetos y productos prohibidos	En todas las áreas de proyecto y en las comunidades aledañas está estrictamente prohibido a los trabajadores: • Portar armas (salvo el personal de seguridad). • Poseer, portar y consumir bebidas alcohólicas o drogas (los medicamentos deberán ser prescritos con autorización médica). • Portar o hacer uso de cualquier tipo de material de contenido pornográfico (imágenes, videos, revistas, etc.).

Temas	Cláusulas
Libertad sindical y derecho de sindicalización. Negociación colectiva	Derechos • Los trabajadores tienen derecho de elegir a sus representantes, formar organizaciones laborales o asociarse a las de su elección y emprender negociaciones colectivas, de conformidad con la legislación nacional. Obligaciones • El contratista tiene la obligación de atender a los representantes de los trabajadores, y organizaciones laborales y facilitarles oportunamente la información necesaria para una debida negociación. • Los representantes de los trabajadores tienen que ejercer con justicia sus funciones de representación. Prácticas prohibidas • El contratista no impedirá que los trabajadores elaboren mecanismos para expresar sus reclamaciones y proteger sus derechos en cuanto a las condiciones de trabajo y los términos de empleo. El contratista no deberá intentar influir o controlar esos mecanismos. • El contratista no podrá disuadir a los trabajadores de que elijan a sus representantes, formen organizaciones laborales o se asocien a las de su elección, ni de que emprendan negociaciones colectivas; tampoco podrá tomar represalias contra los trabajadores que participen o quieran participar en dichas organizaciones y negociaciones colectivas.
Solución de conflictos laborales	En los lugares de trabajo se establecerán procesos para que los trabajadores del proyecto puedan denunciar situaciones laborales que en su opinión no sean seguras o saludables, y puedan apartarse de una situación laboral que consideren, con razonable justificación, que expone su vida o su salud a un peligro inminente y grave. Los trabajadores del proyecto que se retiren de esas situaciones no estarán obligados a volver al trabajo hasta que se hayan tomado las medidas correctivas necesarias para subsanar la situación. Los trabajadores del proyecto que hayan denunciado esas situaciones o se hayan apartado de ellas no se verán sometidos a ninguna represalia, revancha o acción negativa por ese motivo.
No discriminación	Se prohíbe estrictamente cualquier forma de discriminación por origen étnico, raza, género, religión, idioma, estado civil, nacimiento, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad de género, convicciones políticas o condiciones familiares.
Credenciales	Todos los trabajadores deberán portar sobre su indumentaria credenciales que permitan la fácil identificación de sus nombres, cargo y compañía para la cual trabajan.
Declaraciones públicas	Ningún trabajador del Contratista podrá hacer declaraciones relacionadas con el proyecto a la prensa o a cualquier otro medio, pues sólo están permitidas a la ANDE.
Nepotismo y conflicto de interés	Está prohibido otorgar beneficios, o cualquier tipo de trato preferencial o favores, puestos de trabajo a terceros con quienes se mantenga algún tipo de vínculo financiero, familiar o personal.
Vandalismo	Cualquier daño a las infraestructuras de apoyo y/o a propiedad de terceros será reportado oportunamente al supervisor directo. Se prohíbe realizar grafiti en las instalaciones, así como cualquier otra forma de vandalismo que afecte los bienes del contratista, de la ANDE o de terceros.

Temas	Cláusulas
04	**Relaciones con el medio ambiente** Establece las restricciones y prohibiciones, con el fin de precautelar el medio ambiente
Prohibiciones respecto al uso, acceso y aprovechamiento de los recursos naturales	Se prohíbe estrictamente la caza, la pesca, el corte desautorizado de vegetación, o producir daños a los hábitats de flora y fauna silvestre. Todo contacto visual con fauna terrestre local dentro de las áreas del proyecto debe ser reportado sin demora al supervisor inmediato para que el equipo de supervisión ambiental tome la acción adecuada. Se prohíbe alimentar a la fauna local. Se prohíbe mantener cualquier tipo de animal doméstico en las áreas del proyecto. Se prohíbe entrar en áreas ambientales sensibles fuera de las áreas del proyecto. Se prohíbe estrictamente tirar colillas, encender fuego, iniciar quemas abiertas. Cualquier resto o vestigio arqueológico, paleontológico o histórico encontrado durante la construcción deberá ser preservado e informado sin demora al supervisor inmediato. Se prohíbe cualquier daño o sustracción del patrimonio cultural, arqueológico y arquitectónico.
Disposición adecuada de residuos	Mantener el orden y la limpieza de las áreas de intervención No arrojar residuos indiscriminadamente. Disponer todos los residuos que se generen en las localizaciones de trabajo, en los contenedores destinados para ese fin en obra.
Control adecuado de sonidos en áreas industriales	Minimizar los ruidos derivados del uso de vehículos y maquinaria de obra durante el día y evitarlos durante el periodo nocturno. En las zonas próximas a vivienda, encapsular los focos de ruido y/o instalar barreras antirruido. Minimizar y racionalizar el uso del claxon en los vehículos.
Vialidad	Se debe cumplir en todo momento el uso de caminos de servicio para la construcción, los límites de velocidad y cualquier instrucción contenida en las señalizaciones. Los conductores de maquinaria pesada y los operadores de equipos que trabajen fuera de las instalaciones de trabajo seguirán estrictamente las señalizaciones viales y normas de tránsito. Y deben respetar la prohibición de tirar basura en las carreteras durante el viaje.
05	**Relaciones con la comunidad** Establece la relación del personal que trabaja en campo/obra con las comunidades
Convivencia de respeto a las costumbres y normas de la comunidad	Está prohibido involucrarse en dinámicas de la organización política (autoridades locales), económica (producción) y simbólicas (fiestas y/o rituales tradicionales).

Temas	Cláusulas
Conducta con la comunidad, que regula las relaciones de género, generacional, niña, niño y adolescentes. Acciones de prevención de acoso a la comunidad	La conducta de todos los trabajadores, que en el ejercicio de sus funciones interaccionan con la comunidad, será ejemplar tanto dentro como fuera de su jornada laboral, y se ajustará rigurosamente a la ley. Ello implica mantener un trato educado y respetuoso, evitando ofensas y hostilidades y garantizando respeto por los valores, las costumbres y la cultura local en todo momento. En todas las áreas de proyecto y en las comunidades aledañas está estrictamente prohibido: • Conductas, lenguaje o prácticas de hostigamiento y acoso en particular mujeres y menores de edad, que sean, hostiles, insultantes, provocativas desde el punto de vista sexual, humillantes o culturalmente inadecuados • Intercambio de dinero, empleo, bienes o servicios por sexo u otras formas de comportamiento humillante, degradante o explotador. • Maltrato, corrupción de menores u otros comportamientos inaceptables en relación con menores de edad. • Acciones que pudiera derivar en generar conflictos o desavenencias, tales como conductas que atenten contra la moral, peleas o riñas, o actos discriminatorios de cualquier índole • Hurtos, apropiaciones indebidas, robos, entrada o allanamiento en la propiedad de terceros o cualquier conducta delincuente constitutiva de delito. • Despilfarro de recursos, con especial énfasis en el despilfarro de agua
Venta ambulante	Se controlará la venta de productos dentro o cerca de los límites de la obra. Para esto, se realizará un registro de los comerciantes y se limitará el número de personas que pueden realizar este servicio.
06	**Situaciones no previstas**
	En cualquier situación no prevista en este Código de Conducta que pueda surgir durante el proceso de ejecución de las obras, se espera una conducta diligente por parte de los trabajadores, aplicando los mismos principios rectores que guiaron la elaboración de este Código de Conducta

Tabla 64. Implementación y seguimiento

No.	Aspecto	Descripción
1.	**Actualización y capacitación de los trabajadores**	En la etapa de ejecución del proyecto, la ANDE deberá actualizar el Código de Conducta, incluyendo los datos de las empresas a las que resulte de aplicación. A su vez, las empresas contratistas y subcontratistas a las que se exija la adopción del Código deberán: • Efectuar la difusión, socialización y capacitación a los trabajadores de la empresa. • Realizar la socialización con las comunidades del entorno de la obra. La implementación del Código de Conducta se consolidará a partir de la entrega, capacitación y firma del documento por cada trabajador, sin excepción. La entrega del Código de Conducta vigente será efectiva en el momento de ingreso a la empresa bajo registro en planilla. Al personal nuevo, se le dará una copia al momento de la incorporación a su fuente de trabajo con los demás documentos contractuales.
2.	**Difusión en la comunidad**	La difusión del alcance del Código de Conducta enfatizando los derechos, deberes y prohibiciones deberá realizarse de manera permanente a través de medios masivos para el conocimiento de las comunidades y poblaciones aledañas. Así también, se deberán elaborar carteles de información con el contenido del Código de Conducta, los que deberán ser colocados en las áreas comunes de la obra como los comedores, oficinas, sala de descanso y otros.

No.	Aspecto	Descripción
3.	**Supervisión del cumplimiento**	El seguimiento a la implementación es una tarea fundamental porque permitirá definir el grado de cumplimiento y la apropiación por parte de los trabajadores. El grado de cumplimiento del Código de Conducta será evaluado trimestralmente por la Supervisión. Si en ese período se registraran situaciones contraproducentes, la empresa contratista deberá plantear alternativas a la estrategia que serán evaluadas por la supervisión. Los resultados de las evaluaciones periódicas son parte de los informes semestrales y anuales del componente socio ambiental. La eficiencia de seguimiento al programa se reflejará en el registro de sanciones, soluciones y derivaciones a otras instancias oportunas. Aquella también será un indicador de prevención de conflictos en la empresa contratista y su relación con las comunidades. El registro de la implementación del Código de Conducta lo realizará la empresa contratista con fuente de verificación que debe ser incluida en los informes mensuales del Especialista Social de la empresa. La supervisión realiza el seguimiento del uso adecuado del instrumento.

6.2.4. Mecanismo de quejas y reclamos específico para los trabajadores (MQRt)

No.	Medidas	Descripción
1.	**Información a todos los trabajadores.**	Todos los trabajadores deberán ser informados de la existencia y manejo del mecanismo de quejas y reclamos en el momento de la contratación, así como de las herramientas que lo componen para protegerlos ante cualquier represalia por su uso. Deberá ser indicado que este mecanismo no sustituye ninguna herramienta judicial o administrativa del país o los mecanismos de reclamación dispuestos por acuerdos colectivos. El mecanismo debe ser accesible para los trabajadores y permitir que presenten cualquier tipo de queja o preocupación con respecto al lugar de trabajo, a conflictos laborales, la falta de seguridad en el desempeño de la función, además de permitir hacer denuncias sobre violencia sexual y de género, de manera confidencial y sin ningún tipo de represalia. Los canales para la presentación de dudas, sugerencias, quejas y denuncias deben ser ampliamente difundidos al trabajador durante la capacitación de inducción y en todos los entrenamientos para trabajadores.
2.	**Buzón interno de sugerencias y quejas**	El buzón interno de sugerencias y quejas constituye un dispositivo de retroalimentación del personal técnico y operativo del proyecto con el objetivo de identificar y canalizar la atención de situaciones de malestar emergentes en el personal del proyecto. Asimismo, constituye un eficaz medio para conocer impresiones o sugerencias del personal para las relaciones con los entornos externos del proyecto. Este buzón contendrá formularios guías para el llenado de manera anónima, dicho formulario deberá contener al menos la fecha y hora de instauración de la queja, la temática especifica y el medio por el que se desea ser contestado. El instaurador de la queja deberá poder mantener su anonimato si así lo considera pertinente. Se deberá revisar semanalmente la totalidad de buzones, sistematizar la información y canalizar las molestias o reclamos identificados. Asimismo, será responsable de informar, mediante Notas, las respuestas oficiales a los formularios recibidos en el Mural Informativo correspondiente, si así fue indicado en el medio de respuesta por el instaurador de la queja.

No.	Medidas	Descripción
3.	**Mural informativo interno**	El Mural informativo interno es un medio de comunicación “horizontal” entre el personal y “vertical” entre la Unidad de Relacionamiento y el personal. Está destinado a difundir noticias cortas, alertas, convocatorias y actividades de carácter operativo de interés de los trabajadores. También es un medio empleado por la Unidad para responder a través de notas, las sugerencias o quejas recibidas a través del “Buzón interno de sugerencias y quejas”.
4.	**Habilitación de línea telefónica y correo electrónico**	De modo a garantizar la transparencia y los canales de participación se sugiere habilitar una línea gratuita y una dirección de correo electrónico de modo a recepción las consultas, reclamos y sugerencias.
5.	**Mantener registro durante todo el proceso de generación y tratamiento de las solicitudes.**	Todas las quejas y reclamos deberán ser clasificados, asignados al personal correspondiente, en menos de 24 horas, deberá garantizarse que todas las quejas son respondidas con un lenguaje apropiado y entendible por los trabajadores. El personal encargado de gestionar la queja, en caso de requerirse deberá realizar la inspección y análisis de la situación en caso de ser necesario y plantear medidas correctivas para la resolución de la misma Si han sido generadas medidas correctivas, se deberá realizar seguimiento a las mismas para evaluar su efectividad. En caso de que la persona no este satisfecha con la respuesta a la queja presentada, podrá en cualquier momento elevar la queja a instancias superiores, como el OE o el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
6.	**Redirección de quejas**	Aquellas quejas que han sido recibidas por el contratista pero que están dirigidas al OE o OSE deberán ser enviadas al Equipo social de la empresa para su posterior derivación al responsable de resolución de la misma.
7.	**Respetar el idioma predominante o más utilizado**	Asegurar que el contenido sobre del proyecto, sus componentes y subcomponentes sean lo suficientemente claros y adaptados a las particularidades culturales y lingüísticas de los trabajadores y basados en las inquietudes planteadas.
8.	**Atención a quejas y reclamos especificas por violencia de género**	Todas las quejas y reclamos recibidas y clasificadas por cuestiones de genero deberán ser atendidas por personal especializado. El empleador deberá garantizar el seguimiento y apoyo necesario a las personas vulneradas. El contratista deberá contar con un protocolo de respuesta, que deberá ser activado en caso de la existencia de una queja o reclamo en este contexto.

6.2.5. Programa de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) sectoriales en salud y seguridad ocupacional

Las medidas presentadas a continuación se basan en las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad (EHS Guidelines) elaboradas por la Corporación Financiera Internacional (IFC), las cuales constituyen una referencia clave para las Buenas Prácticas Industriales Internacionales (GIIP, por sus siglas en inglés) y las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) aplicables al sector de transmisión y distribución de electricidad, así como a proyectos industriales en general.

No.	Medidas	Descripción
1.	**Aspectos generales del diseño y funcionamiento de los sitios de trabajo**	Los lugares permanentes de trabajo deben estar diseñados y equipados para proteger la salud y la seguridad ocupacional. Las superficies, estructuras e instalaciones deben ser fáciles de limpiar y mantener, evitando la acumulación de sustancias peligrosas. Se debe priorizar el uso de materiales ignífugos y con aislamiento acústico en techos y paredes. Los suelos deben ser antideslizantes y sin desniveles. La maquinaria móvil, giratoria o alternante deberá ubicarse en edificios específicos o áreas estructuralmente aisladas. Asimismo, los edificios deben ser estructuralmente seguros, ofrecer protección contra condiciones meteorológicas adversas y garantizar niveles adecuados de iluminación y confort acústico.
2.	**Diseño frente a la gestión de riesgos y simulacros periódicos**	Las estructuras del lugar de trabajo deben estar diseñadas y construidas para soportar los fenómenos meteorológicos habituales de la región y, cuando sea necesario, contar con un área destinada como refugio de seguridad. Asimismo, deberán establecerse procedimientos operativos estándar (SOP) que incluyan un plan de evacuación para la parada del proyecto o del proceso. Estos procedimientos deberán practicarse mediante simulacros al menos una vez al año, con el fin de garantizar una respuesta eficaz ante situaciones de emergencia.
3.	**Diseño de espacios e instalaciones de evacuación**	El área de trabajo debe contar con espacio suficiente para que cada trabajador ejecute sus actividades de forma segura, incluyendo el transporte y almacenamiento temporal de materiales y productos. Las salidas de emergencia deben estar permanentemente libres de obstáculos, claramente señalizadas y visibles incluso en condiciones de oscuridad total. Su número y capacidad deben ser suficientes para permitir una evacuación rápida y segura de todas las personas presentes, debiendo existir al menos dos salidas por área de trabajo. El diseño de las instalaciones debe considerar también las necesidades de personas con discapacidad.
4.	**Diseño contra incendios**	El diseño del lugar de trabajo debe cumplir con las normas aplicables para la prevención de incendios en plantas e instalaciones industriales, evitando así el riesgo de estallido de incendios. Las instalaciones deben estar equipadas con detectores de fuego, sistemas de alarma audibles y visibles, y equipos de extinción adecuados al tamaño y uso del lugar, a la maquinaria instalada, a las propiedades de las sustancias presentes y al número de personas. Estos equipos deben mantenerse en buen estado y ser fácilmente accesibles. También se deben disponer extintores manuales ubicados estratégicamente, de fácil acceso y uso.
5.	**Diseño y dotación de servicios sanitarios**	Deben proporcionarse servicios sanitarios en el número necesario para las personas que se prevé que trabajen en la planta, separados para hombres y mujeres y con un mecanismo que avise cuando está "libre" u "ocupado". Los aseos estarán, además dotados de agua corriente fría y caliente y los suministros adecuados de jabón y mecanismos para secado de manos.
6.	**Separación de áreas con sustancias peligrosas**	En las plantas donde pueda haber exposición a sustancias tóxicas, se habilitarán zonas adecuadas y limpias donde los trabajadores puedan comer sin estar expuestos a dichas sustancias.
7.	**Sistemas de iluminación**	Las áreas de trabajo deben contar, siempre que sea posible, con luz natural, complementada con iluminación artificial suficiente para garantizar la seguridad, la salud de los trabajadores y el uso adecuado de los equipos. Asimismo, debe instalarse un sistema de iluminación de emergencia de intensidad adecuada que se active automáticamente ante cortes del suministro principal, permitiendo realizar de forma segura procedimientos como la parada de planta o la evacuación.

No.	Medidas	Descripción
8.	**Vías de transito para peatones**	Las vías de tránsito para peatones y vehículos, tanto al interior como al exterior de los edificios, deben estar claramente separadas y permitir un acceso seguro y adecuado. Se deben instalar barandas, barandas intermedias y rodapiés en escaleras, plataformas, torres de trabajo, muelles de carga y rampas. Siempre que sea posible, se deben instalar cubiertas de seguridad para evitar la caída de objetos. Además, deben implementarse medidas que impidan el acceso a zonas peligrosas por parte de personas no autorizadas.
9.	**Sistema de ventilación**	Se debe garantizar un suministro adecuado de aire fresco en las zonas de trabajo interiores y espacios confinados. El diseño del sistema de ventilación debe considerar la actividad física realizada, las sustancias utilizadas y las emisiones del proceso. Los sistemas de distribución de aire deben evitar corrientes directas sobre los trabajadores, y los sistemas de ventilación mecánica deben mantenerse en buen estado.
10.	**Gestión de temperatura**	La temperatura en la zona de trabajo, el área de descanso y demás instalaciones durante la jornada laboral deberá mantenerse en un nivel adecuado a las actividades desarrolladas en la planta.
11.	**Garantizar la formación a nuevos empleados**	Se debe establecer un programa de formación en higiene y seguridad ocupacional dirigido a todos los nuevos empleados, con el fin de asegurar que conozcan y apliquen las normas básicas para el trabajo en la planta, así como el uso adecuado del equipo de protección personal, minimizando así el riesgo de accidentes y evitando que puedan causar daños a sí mismos o a sus compañeros de trabajo.
12.	**Formación ocupacional básica y cursos especializados**	Se deberán ofrecer programas de formación ocupacional básica y cursos especializados, según las necesidades, para que los trabajadores conozcan los riesgos específicos asociados a las tareas que desempeñan. Esta formación deberá ser impartida de manera general a miembros de la dirección, supervisores, trabajadores y visitantes ocasionales a zonas de riesgo. Asimismo, la compañía deberá exigir contractualmente a sus proveedores de servicios, así como a los empleados de contratistas y subcontratistas, que reciban la formación adecuada antes de iniciar las labores asignadas, aplicando las medidas de control necesarias para garantizar su cumplimiento.
13.	**Señalización de áreas peligrosas**	• Las áreas peligrosas, como salas de distribución eléctrica, salas de compresores, entre otras, así como las instalaciones, materiales, medidas de seguridad y salidas de emergencia, deberán estar debidamente señalizadas. Las señales utilizadas deben cumplir con las normas internacionales vigentes y ser claramente reconocibles y comprensibles para los trabajadores, visitantes y, en caso necesario, para el público en general. • Se deben instalar letreros explicativos del código de riesgos utilizado en la planta en el exterior, en las puertas de entrada de emergencia y en los sistemas de conexión de emergencia, en lugares visibles para el personal de los servicios de emergencia. Además, se debe proporcionar información actualizada a dichos servicios y al personal de seguridad sobre los tipos de materiales peligrosos almacenados, manipulados o utilizados, incluyendo el volumen máximo habitual y su ubicación, para facilitar una respuesta rápida en caso de emergencia.

No.	Medidas	Descripción
14.	**Sistemas de seguridad en maquinaria y equipo**	Para la maquinaria se deben incorporar sistemas de seguridad como controles a dos manos y botones de parada de emergencia en ubicaciones estratégicas, aquellas con piezas móviles o elementos en contacto con el operario deberá contar con guardas o dispositivos de protección que impidan el acceso, los cuales deben cumplir con las normas de seguridad aplicables. Siempre que sea posible, los equipos deben permitir operaciones de mantenimiento rutinario, como la lubricación, sin retirar las protecciones. Además, se debe implementar un procedimiento de bloqueo y etiquetado (*Lock Out – Tag Out*) conforme a normas como CSA Z460, ISO o ANSI, que garantice la eliminación segura de todas las fuentes de energía (eléctrica, neumática, hidráulica, etc.) antes de realizar cualquier revisión o mantenimiento.
15.	**Gestión de la exposición al ruido**	Ningún trabajador debe estar expuesto a niveles de ruido superiores a 85 dB(A) durante más de ocho horas consecutivas sin protección auditiva. Tampoco se permite la exposición a niveles de presión acústica instantánea superiores a 140 dB(C). El uso de protectores auditivos es obligatorio cuando el nivel promedio en una jornada de ocho horas alcanza los 85 dB(A), el nivel pico llega a 140 dB(C) o el nivel medio máximo alcanza los 110 dB(A). Estos protectores deben ser capaces de reducir el nivel de ruido en el oído a 85 dB(A) o menos. Si bien la protección auditiva es la medida recomendada, también puede lograrse un nivel equivalente de control reduciendo la duración de la exposición. Por cada incremento de 3 dB(A), el tiempo máximo de exposición debe reducirse a la mitad. Antes de recurrir a los protectores auditivos como medida final, se debe evaluar e implementar, siempre que sea posible, el aislamiento acústico, la reducción del ruido en la fuente y otros controles técnicos. Además, los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido deben someterse a chequeos médicos periódicos para evaluar su capacidad auditiva.
16.	**Gestión de la exposición a las vibraciones**	La exposición a vibraciones ya sea en manos y brazos por el uso de herramientas manuales automáticas, o en todo el cuerpo por superficies sobre las que el trabajador se encuentra de pie o sentado, debe ser controlada mediante la selección de equipos adecuados, el uso de alfombrillas o sistemas de amortiguación, y la limitación del tiempo de exposición. Los niveles de exposición deben verificarse según el tiempo diario de trabajo, consultando los valores límite y de actuación establecidos por organismos como la ACGIH, así como la información técnica proporcionada por los fabricantes del equipo.
17.	**Gestión de la exposición electrica**	○ Señalizar adecuadamente todos los aparatos, líneas y salas con carga eléctrica, especialmente aquellas que alberguen equipos de alto voltaje. ○ Aplicar procedimientos de bloqueo y etiquetado (*Lock-out/Tag-out*) durante las actividades de mantenimiento, garantizando la descarga de energía y la instalación de dispositivos y etiquetas de advertencia. ○ Inspeccionar regularmente cables, cordones y herramientas eléctricas portátiles para detectar daños como cables pelados, y respetar los límites de voltaje recomendados por el fabricante. ○ Asegurar doble aislamiento o puesta a tierra en equipos usados en ambientes húmedos, e instalar interruptores de fallo a tierra (GFI) donde sea necesario. ○ Proteger cables y extensiones del tráfico mediante recubrimientos o suspendiéndolos por encima de las zonas de paso. ○ Establecer zonas de acceso restringido alrededor o debajo de líneas de alta tensión, conforme a la normativa vigente. ○ Identificar y señalizar todo el cableado eléctrico subterráneo antes de ejecutar trabajos de excavación.

No.	Medidas	Descripción
18.	**Protección por salpicaduras**	Las áreas donde exista riesgo de proyección de fragmentos sólidos, salpicaduras de líquidos o emisión de gases (por ejemplo, chispas en estaciones de corte o descargas de válvulas) deben mantenerse alejadas de zonas transitadas o habitadas. Si estos riesgos pueden afectar a personas cercanas, se debe ampliar la zona de acceso restringido, implementar barreras físicas o exigir el uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP) a trabajadores y visitantes. Para prevenir los riesgos a los ojos, se deben utilizar protecciones adecuadas en la maquinaria, pantallas contra salpicaduras y equipos de protección ocular como gafas de seguridad con protección lateral, gafas protectoras o visores faciales. En el caso de personas que usen gafas graduadas, se deberán adoptar medidas especiales, como el uso de gafas dobles o de cristal endurecido.
19.	**Gestión de trabajos de soldadura y en caliente.**	Todo el personal que realice o colabore en actividades de soldadura deberá utilizar protección ocular adecuada, como gafas de soldador o visores faciales. Adicionalmente, se recomienda instalar pantallas protectoras alrededor de la estación de trabajo para evitar la exposición de otros trabajadores a la luz de la soldadura. También se deben implementar sistemas de extracción y eliminación de humos tóxicos en el punto de origen. Cuando se realicen trabajos de soldadura o corte fuera de las estaciones designadas, se deben aplicar medidas especiales de seguridad, incluyendo permisos para trabajo en caliente, presencia de extintores, vigilancia activa durante las labores y monitoreo del área durante al menos una hora después de finalizar la actividad. Asimismo, los trabajos en caliente en recipientes o tanques que hayan contenido materiales inflamables requerirán procedimientos específicos para garantizar una operación segura.
20.	**Conducción de vehículos industriales y tráfico en las instalaciones**	Se debe requerir que los operarios de vehículos industriales cuenten con formación específica y licencia en conducción segura de equipos especializados, incluyendo conocimientos sobre operaciones de carga y descarga y límites de carga. Además, los conductores deben someterse a chequeos médicos periódicos. Los equipos móviles con visibilidad trasera limitada deben estar equipados con sistemas audibles de advertencia de marcha atrás. Se deben establecer normas claras de circulación, como preferencias de paso, límites de velocidad, inspecciones obligatorias de vehículos y protocolos de operación. También se recomienda restringir la circulación de vehículos de reparto y particulares en ciertas zonas, y establecer sentidos únicos de circulación cuando sea necesario para mejorar la seguridad.
21.	**Temperatura del entorno laboral.**	Se debe realizar un seguimiento constante de las predicciones meteorológicas para anticipar condiciones extremas y ajustar la programación del trabajo al aire libre. Los periodos de trabajo y descanso deben adaptarse conforme a los lineamientos de la ACGIH sobre manejo del estrés térmico, teniendo en cuenta la temperatura ambiente y la carga física de las tareas. Se deben habilitar refugios temporales para proteger a los trabajadores de las inclemencias del clima, ya sea durante la labor o como zonas de descanso. Además, se debe garantizar el acceso a ropa de protección adecuada y a medios de hidratación como agua potable o bebidas electrolíticas, evitando el consumo de alcohol.

No.	Medidas	Descripción
22.	**Ergonomía, movimientos repetitivos y manejo manual.**	Se deben utilizar medios de asistencia mecánica para reducir los esfuerzos físicos, especialmente en tareas que impliquen levantar materiales, sostener herramientas o manipular objetos pesados, requiriendo la participación de más de una persona si se superan los umbrales establecidos. Las herramientas deben seleccionarse y diseñarse para minimizar el esfuerzo, mejorar las posturas y reducir los tiempos de manejo. Se deben proporcionar estaciones de trabajo ajustables y establecer pausas programadas para descanso y estiramiento, así como rotación de personal en tareas repetitivas. Además, deben implementarse controles de calidad y programas de mantenimiento que disminuyan la fuerza necesaria en los procesos, considerando también necesidades particulares, como las de personas zurdas.
23.	**Iluminación.**	Se deben utilizar fuentes de luz energéticamente eficientes y con mínima emisión de calor. Es necesario implementar medidas para eliminar deslumbramientos, reflejos y parpadeo, garantizando condiciones visuales adecuadas. Se deben tomar precauciones para proteger los ojos de la radiación, incluida la luz solar directa, así como controlar la exposición a radiación ultravioleta (UV), infrarroja (IR) y luz visible de alta intensidad.
24.	**Riesgos químicos**	Reemplazar sustancias peligrosas por otras de menor riesgo, siempre que sea viable. Implementar controles técnicos y administrativos para evitar o reducir la liberación de sustancias peligrosas, manteniendo la exposición dentro de límites internacionalmente aceptados. Minimizar el número de trabajadores expuestos. Informar a los trabajadores sobre los riesgos mediante etiquetas y señales conforme a normas nacionales e internacionales (ICSC, MSDS), con lenguaje claro y accesible. Capacitar al personal en el uso de esta información, en prácticas de trabajo seguro y en el uso adecuado de los EPP.
25.	**Calidad del aire.**	Mantener las concentraciones de polvos, vapores y gases contaminantes por debajo de los límites TWA-TLV recomendados por la ACGIH, evitando efectos adversos a la salud por exposiciones prolongadas. Aplicar prácticas laborales que reduzcan la presencia de contaminantes, como conducción directa de líquidos y gases, reducción del manejo de materiales en polvo, realización de operaciones en recintos cerrados, uso de sistemas de aspiración localizada, transferencia en vacío y almacenamiento en contenedores sellados. En casos de exposición a múltiples sustancias con efectos acumulativos, calcular la exposición total conforme a la ACGIH. Ajustar los cálculos cuando las jornadas laborales excedan las ocho horas.
26.	**Incendios y explosiones.**	Almacenar materiales inflamables alejados de fuentes de ignición y materiales oxidantes. Las áreas de almacenamiento deben ubicarse lejos de accesos y salidas, contar con ventilación natural o pasiva, sistemas de venteo y materiales resistentes al fuego. Utilizar accesorios antichispas, equipos de extinción y puertas de cierre automático. Realizar puesta a tierra de recipientes y conexiones para prevenir electricidad estática, y ventilar mecánicamente a ras de suelo si se realizan trasvases. Para materiales inflamables en polvo, incorporar puesta a tierra, detección de chispas y sistemas de enfriamiento si aplica. Señalizar las áreas con riesgo de incendio y capacitar al personal en manejo seguro, prevención y control de incendios.

No.	Medidas	Descripción
27.	**Productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos.**	Mantener los productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos separados de materiales inflamables y sustancias incompatibles, almacenándolos en áreas ventiladas y en recipientes con contención secundaria para evitar mezclas en caso de derrame. Garantizar que los trabajadores reciban formación específica y utilicen EPP adecuado (guantes, delantal, protección ocular y trajes contra salpicaduras). Asegurar la disponibilidad de primeros auxilios en todo momento, con puestos equipados en lugares accesibles e instalación de duchas de emergencia o estaciones de lavado ocular cerca de las zonas de manipulación.
28.	**Riesgos biológicos**	Evitar el uso de agentes biológicos nocivos y sustituirlos por alternativas menos peligrosas cuando sea posible. Si su uso es necesario, mantener los niveles de exposición por debajo de los límites internacionalmente aceptados. Implementar controles técnicos, administrativos y procedimientos de trabajo que reduzcan la liberación de agentes biológicos y limiten el número de trabajadores expuestos. Evaluar la presencia real o potencial de agentes biológicos en el lugar de trabajo y aplicar medidas de control, capacitación y verificación, en coordinación con las autoridades sanitarias y conforme a estándares internacionales.
29.	**Riesgos radiológicos**	Las áreas con riesgo de exposición a radiación ionizante deben cumplir con normas internacionales de seguridad, manteniendo las dosis efectivas dentro de los límites permitidos. La exposición a radiación no ionizante (campos electromagnéticos, radiofrecuencia, luz, infrarrojos y ultravioleta) debe controlarse para no superar los niveles recomendados. La prioridad en el control es el uso de pantallas de protección y la limitación de la fuente emisora. El uso de EPP se considera complementario o para emergencias, e incluye bloqueadores solares y ropa especial en caso de exposición a luz visible, infrarrojos o radiación UV.
30.	**Reparaciones por personal cualificado**	Disponer que la instalación, mantenimiento o reparación de equipos eléctricos sean realizados únicamente por obreros capacitados y calificados.
31.	**Líneas eléctricas vivas**	• Desactivar y conectar a tierra en la debida manera las líneas vivas de distribución de energía eléctrica antes de realizar trabajos en las líneas o en sus proximidades. • Asegurarse de que todo trabajo relacionado con cables vivos sea llevado a cabo por obreros capacitados y cumpliendo estrictamente las normas específicas de seguridad y aislamiento. Los obreros calificados o capacitados que realicen tareas en sistemas de transmisión o distribución deben estar en condiciones de: ▪ Diferenciar entre los elementos vivos y los otros elementos del sistema eléctrico ▪ Determinar el voltaje de los elementos vivos ▪ Entender las distancias mínimas de aproximación estipuladas para voltajes específicos en líneas vivas, ▪ o Garantizar el uso adecuado de equipos y procedimientos de seguridad especiales cuando el trabajo se realice cerca de o en las partes electrizadas expuestas de un sistema eléctrico. • Los obreros, incluidos aquéllos que hayan recibido capacitación adecuada, no deben aproximarse a un elemento expuesto, electrizado o conductor a menos que: ▪ Empleen guantes u otro aislante aprobado para protegerse debidamente del elemento electrizado; ▪ El elemento electrizado esté debidamente aislado del obrero y de cualquier otro objeto conductor; ▪ El obrero esté debidamente aislado y protegido de cualquier otro objeto conductor (trabajo en líneas vivas).

No.	Medidas	Descripción
32.	**Definición de distancias mínimas**	Cuando las tareas de mantenimiento y operación deban realizarse a una distancia mínima, el plan de higiene y seguridad deberá contener disposiciones en materia de capacitación específica, medidas de seguridad, dispositivos de seguridad para el personal y otras medidas de precaución. Los trabajadores que no participen directamente en las actividades de transmisión y distribución de electricidad y que operen en las proximidades de las líneas o subestaciones eléctricas deben cumplir con la legislación, normativa y guías locales relacionadas con las distancias mínimas de aproximación para excavaciones, herramientas, vehículos, poda y demás actividades.
33.	**Trabajo en altura en postes y estructuras**	Comprobar la integridad de las estructuras antes de llevar a cabo los trabajos.
34.	**Programa de protección anticaídas**	Implementar un programa de protección contra caídas que incluya, entre otras cosas, capacitación en técnicas de subida y uso de medidas de protección contra caídas; inspección, mantenimiento y reemplazo de los equipos de protección contra caídas y rescate de trabajadores que han quedado suspendidos en el aire.
35.	**Sistemas de protección anticaídas**	Establecer criterios respecto del uso de sistemas que ofrecen total protección contra caídas (generalmente, cuando las actividades se realizan a más de dos metros de altura sobre la superficie de trabajo; dependiendo de la actividad, la altura puede llegar a los siete metros). El sistema de protección contra caídas debe adecuarse a la estructura de la torre y los movimientos necesarios, que incluyen ascenso, descenso y traslado de un punto a otro.
36.	**Instalación de complementos en torres**	Instalar en los componentes de la torre dispositivos que faciliten el uso de sistemas de protección contra caídas.
37.	**Sistemas de posicionamiento**	Establecer un sistema adecuado de dispositivos de posicionamiento en el lugar de trabajo para los obreros. Los conectores de los sistemas de posicionamiento deben ser compatibles con los componentes de la torre a los que van enganchados.
38.	**Elementos de protección de caídas**	Se deben implementar sistemas de prevención de caídas como cinturones de seguridad, líneas de restricción de movimiento y mecanismos de protección como arneses de cuerpo completo con absorbedores de impacto, dispositivos de desaceleración y puntos de anclaje seguros o redes de seguridad. Los cinturones de seguridad deben ser de nailon de dos cabos de 16 milímetros (5/8 pulgada) como mínimo, o de un material con igual resistencia. Los cinturones de seguridad de soga deben ser reemplazados antes de que comiencen a observarse señales de desgaste o ruptura de las fibras. Cuando utilizan herramientas mecánicas en trabajos de altura, los obreros deben usar dos correas de seguridad (una de ellas, de respaldo). Se utilizará una bolsa de herramientas aprobada para elevar o bajar herramientas y materiales hasta los trabajadores en las estructuras.
39.	**Limpieza antes de inicio de labores en altura**	Se retirarán las señales y otros obstáculos de postes y estructuras antes de iniciar las labores.
40.	**Plan de rescate y recuperación ante caídas**	Es obligatorio proporcionar formación adecuada sobre el uso, mantenimiento e inspección de los equipos de protección personal (EPP). Además, deben establecerse planes de rescate o recuperación en caso de caídas, junto con el equipo de respuesta necesario para actuar de manera oportuna.

No.	Medidas	Descripción
41.	**Equipo de protección personal (EPP)**	Usar EPP cuando no sea posible eliminar o reducir suficientemente un riesgo mediante otras medidas. Seleccionar y distribuir el EPP adecuado según el nivel de riesgo, asegurando que brinde protección efectiva sin causar incomodidades innecesarias. Mantener el EPP en condiciones óptimas, incluyendo limpieza y reemplazo cuando sea necesario. Incluir el uso correcto del EPP en los programas de capacitación periódicos. La selección debe basarse en la clasificación de riesgos y cumplir con estándares de desempeño reconocidos internacionalmente.

6.2.6. Programa general de medidas de seguridad, higiene y salud ocupacional

Objetivo/s	Proveer una guía de información sobre la prevención de riesgos a la salud y otorgar bienestar a los trabajadores durante la construcción del proyecto, en concreto: • Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros de trabajo. • Preservar y mantener la integridad fisca de los trabajadores.
Alcance	El programa de Seguridad, Higiene y Salud ocupacional que se ha elaborado para el presente documento, es una base sobre la cual la empresa Contratista deberá formular su respectivo Plan de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional aplicable al proyecto una vez se dé la orden de proceder para el inicio de actividades de ejecución, instrumento que deberá contar con la aprobación del Ministerio de Trabajo y Previsión social. En caso de incumplimiento del programa de seguridad, higiene y salud ocupacional, se considerará incumplimiento del contrato y en consecuencia, faculta al supervisor a asumir las medidas establecidas en el contrato cuando ocurre tal incumplimiento, medidas que pueden variar entre reclamos escritos y recomendación de cambio de personal.

Tabla 65. Descripción de las medidas del plan

No.	Medida	Descripción
	Identificación de Peligros y riesgos	
1.	**Elaboración de procedimientos de trabajo**	Se elaborarán procedimientos de trabajo seguro para las diferentes actividades del proyecto, con el siguiente contenido mínimo: • Objetivo • Alcance • Responsabilidades • Descripción de los trabajos • Equipos y herramientas a utilizar • Metodología de trabajo • Análisis de riesgos • Medidas de control Los procedimientos elaborados se divulgarán entre los participantes de las tareas.
2.	**Elaboración pautas de salud y seguridad**	Establecer pautas de salud y seguridad laboral con valor contractual, garantizando su aplicación por parte de los contratistas y subcontratistas durante todo el ciclo de vida del proyecto.

No.	Medida	Descripción
3.	**Evaluación y monitorización de la salud de los trabajadores**	Evaluar y monitorear la salud de los trabajadores contratados a través de la admisión y exámenes periódico sque deberán permitir la detección de enfermedades virales, bacterianas, y parasitarias, entre otras, así como el oído, visión y exámenes de otras capacidades físicas relevantes a las actividades que los trabajadores desempeñarán
	Instrumentos de seguridad y salud ocupacional	
4.	**Elaboración de la política de Seguridad**	La Empresa Contratista definirá como política de prevención desarrollar todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de Trabajo y Seguridad. De esta política surge que: • Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos. • Las causas que generan los accidentes pueden ser identificadas para su posterior eliminación y control. • La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo el personal de la Empresa Contratista, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo. • La prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio constituyen una sola prioridad unificada.
5.	**Aplicación de la Política de seguridad**	Es un deber de todos los trabajadores/as de la Empresa Contratista velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad establecidas para lograr el bienestar y desarrollo de cada uno y de quienes forman parte de su comunidad de trabajo. Para la concreción de tal fin se reafirman como responsabilidades: • Aplicar las Normas de Seguridad y prácticas operativas vigentes. • Asumir actitudes seguras en toda circunstancia. • Participar en programas relacionados con la prevención de accidentes de trabajo. • Velar por mantener el orden y la limpieza como condición básica en que se apoya toda acción de seguridad. Es responsabilidad de todos los niveles de mando cumplir los principios y Normas de Seguridad por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes de trabajo.
6.	**Elaboración de política de salud ocupacional**	La empresa Contratista considerará prioritario con relación al personal, promover e implementar normativas y acciones tendientes al cuidado de la salud, conservación y recuperación, como también generar adecuadas medidas de medicina preventiva frente a tareas con riesgos especiales, actuando en colaboración con los especialistas en la materia. Se actuará en forma tal, que frente al accidente de trabajo o enfermedad profesional, se brinden de inmediato asistencia y medios adecuados para una prestación o traslado acorde a lo requerido. Se instrumentará un plan periódico de capacitación sobre temas relacionados con la salud ocupacional de los empleados. Salvo norma legal, interés particular del trabajador, o superior de la Sociedad, los conocimientos sobre el examinado son confidenciales y amparados etica profesional.
7.	**Elaboración de una matriz de control operacional**	Para un análisis más claro de las actividades críticas en cuanto al riesgo que presentan y que necesitan la implementación de medidas preventivas, se desarrollara una Matriz de Control Operacional por actividad. Dentro de la planificación de las actividades de la obra se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para poder llevar un control adecuado de las actividades:

No.	Medida	Descripción
		• Establecer y mantener procedimientos documentados para que en caso de ausencia del responsable de salud y seguridad ocupacional, se cuente con una base teórica para el cumplimiento de las medidas establecidas en el programa. • Los procedimientos relacionados con los riesgos de seguridad y salud ocupacional deben ser aplicados en la obra y deben ser comunicados a todos los participantes del proyecto, así como a los proveedores y subcontratistas. • Las actividades que presente riesgos definirán las áreas que requieren control operacional en la cual se deberá tomar acción inmediata a través de los procedimientos de trabajo elaborados, estándares de seguridad y salud ocupacional y la calificación de competencias del personal. • El uso de la matriz de control operacional permitirá eliminar los riesgos o minimizarlos hasta hacerlos tolerables, teniendo en cuenta la intervención en la fuente que se origina el peligro utilizando protección personal o colectiva. • También se tomará como medida preventiva la capacitación que necesita la persona que participa en el proyecto, esta capacitación se realizará según el programa diseñado en base al requerimiento y nivel de avance de la implementación del programa.
8.	**Señalización de obra**	Responderá a la siguiente normativa: • Señalización institucional. • Señalización de riesgo. • Señalización preventiva. • Divulgación y concientización.
9.	**Revisión Inicial y Periódica de Equipos e Instalaciones**	Todos los equipos, herramientas e instalaciones tales como grúas, equipos, vehículos, camiones, retroexcavadoras, compactadoras, etc., serán controlados periódicamente con el objeto de evitar la generación de riesgos durante su utilización. El alcance, el método y la responsabilidad de dicho control responderán al procedimiento específico elaborado a tal efecto.
10.	**Realización de inspecciones periódicas de seguridad**	Se realizarán inspecciones en las distintas áreas de trabajo. El alcance, el método y la responsabilidad de dichas inspecciones responderán al procedimiento específico elaborado a tal fin. Los desvíos, correcciones, plazos y responsables de la ejecución se documentarán en los formatos específicos. En caso que se encuentren situaciones de alto potencial que pudiesen causar pérdida de vidas o daños al medio ambiente, es potestad del Contratista detener los trabajos hasta que esta situación se corrija.
11.	**Aplicación del programa de prevención de incendios**	Se mantendrá un programa efectivo de prevención y control de posibles incendios incluirá como mínimo lo siguiente: • Cumplimiento de normas internas. • Identificación, manejo y uso adecuado de materiales inflamables. • Orden y limpieza. • Utilización adecuada de equipos de oxicorte, soldadura, amoladora, etc. • Inspección y mantenimiento de los extintores. • Provisión de extintores de incendio manuales. • Capacitación en el uso de extintores.

No.	Medida	Descripción
12.	**Análisis de incidentes y accidentes de trabajo**	Serán considerados como incidentes todos aquellos acontecimientos que aun no generando lesiones a las personas, pérdidas materiales o daños al Medio Ambiente, potencialmente estaban en condiciones de originarlo. Todos los Incidentes tendrán el mismo tratamiento de investigación, análisis de causas y acciones correctivas de igual manera que los accidentes. Todos los accidentes con o sin pérdidas de días serán investigados, analizados de acuerdo al procedimiento específico vigente.
13.	**Registro de accidentes y elaboración de estadísticas**	Al finalizar cada mes se confeccionará el informe mensual de estadísticas de accidentes, donde se detallará el total de horas hombres trabajadas, el total de personal incluyendo las empresas subcontratistas, la cantidad de accidentes registrados en forma mensual y acumulado del proyecto.
14.	**Aplicación de normativas para eventuales subcontratistas**	El trabajo de eventuales subcontratistas estará regulado por las mismas normas que atañen a la operación, en base a los lineamientos estipulados en este programa y a las normas que específicamente están elaboradas para el Proyecto.
	Uso adecuado y permanente de equipos de protección personal	
15.	**Suministrar equipo de protección personal**	El Supervisor ambiental deberá verifica que el Contratista provea a todo su personal y a visitantes todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo, el mismo que se ajustará a las normas de calidad correspondientes, en caso de no haber norma oficial, estos serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. En caso de epidemias se deberá suministrar EPPS de acuerdo a las características y la necesidad especifica establecida por organismos de salud.
16.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgo naturales por eventos naturales asociados a inundaciones, tornados, entre otros**	• Realizar una revisión de comunicados informativos de entidades oficiales y noticias locales, para programar las salidas de campo y evitar la circulación por lugares donde se presente riesgo algo de deslizamiento. • Se debe evacuar lugares que presenten riesgo de desastres que pongan en riesgo la vida de los trabajadores. • Se debe contar y conocer el directorio de emergencia del Municipio.

No.	Medida	Descripción
17.	**Instalación de protecciones colectivas**	El encargado de la seguridad y salud humana deberá asegurarse durante la realización de las actividades de construcción la instalación de protecciones colectivas y la instalación mínima a ser instalada, la cual debería incorporar al menos lo siguiente: • Iluminación de emergencia en las zonas de circulación peatonal • Vallas de limitación y protección • Pórticos protectores de líneas eléctricas • Señales de tráfico • Señales de seguridad en todas las áreas de trabajo • Cintas de seguridad • Pasillos de seguridad • Topes de vertederos • Extintores • Interruptores diferenciales • Transformadores de seguridad • Tomas de tierra • Válvulas antiretorno • Señales ópticas y acústicas dé marcha atrás en vehículos • Detectores de gases y de incendios en oficinas y dormitorios • Equipos de rescate • Señalización en excavaciones, plantas y zonas de movimiento de maquinaria
18.	**Establecer medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos por enfermedades de fácil dispersión.**	Se deberá contemplar los siguientes ámbitos de aplicación demedidas: • Medio: Generar barreras y mecanismos de limitación de contacto, esto aplica para el uso de vehículos y espacios de trabajo de oficina en los que sea necesario la presencialidad. También, se debe procurar disponer de espacios con ventilación natural y disminuir el uso de aire acondicionado. • Individuo: Asegurar que los trabajadores usen protección respiratoria en espacio cerrados, donde estén varias personas, también se deben garantizar una capacitación y formación en el buen uso, higiene y disposición final de los tapabocas.
19.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos por otras enfermedades infecciosas transmitidas por vectores**	• Se deberá asegurar que el personal que realice actividades en campo cuente con vacunas de fiebre amarilla, tétanos y Hepatitis A y B. • Se debe realizar un control y seguimiento de vigencia del sistema de vacunación, con la finalidad de que estas vacunas cuenten con los respectivos refuerzos. • Campañas de control concienciación temporal frente a otros vectores zoonóticos en la zona.

Tabla 66. Medidas específicas de prevención asociadas a puestos, áreas y actividades de obra

No.	Actividad	Medida/s
1.	**Procedimiento de análisis de riesgos en puestos de trabajo**	Como fue indicado anteriormente, se deberá elaborar un procedimiento de trabajo para cada una de las actividades del proyecto. Asimismo, será necesario realizar un análisis de los riesgos a los que está expuesto el personal de acuerdo con los puestos de trabajo que desempeñen. A continuación, se indican las características mínimas que deberá contener el análisis, independientemente de la metodología utilizada. **1. Revisión de Documentación y Normativas:** • Consultar normativas y guías de seguridad aplicables a proyectos viales.

No.	Actividad	Medida/s
		• Revisar manuales de equipos y procedimientos operativos estándar. 1. **Identificación de Peligros:** • Observar el entorno de trabajo y las tareas realizadas. • Consultar con los empleados sobre los riesgos que perciben. • Revisar incidentes y accidentes pasados. • En el caso de no contar con empleados activos en el puesto de trabajo, realizar entrevistas con expertos en la materia 2. **Análisis de riesgos similares** • Investigar riesgos y accidentes en proyectos similares • Utilizar estudios de caso y datos de actividades similares para identificar riesgos comunes. 3. **Evaluación de riesgos:** Aplicar alguna de las siguientes metodologías para el análisis, de acuerdo con la experiencia del profesional y la calidad de los datos recolectados. • Análisis de Riesgo Cuantitativo (ARC): Utiliza datos numéricos y modelos matemáticos para determinar la probabilidad y consecuencias de los riesgos. • Análisis de Riesgo Cualitativo (ARCL): Basado en la experiencia y juicio, útil cuando no se dispone de datos suficientes. • Análisis Semi-Cuantitativo: Combina elementos de los análisis cuantitativo y cualitativo. 4. **Priorización de Riesgos:** • Clasificar los riesgos según su gravedad y probabilidad. • Utilizar matrices de riesgo para visualizar y priorizar. 5. **Implementación de Medidas Preventivas:** • Desarrollar planes de acción para mitigar los riesgos. • Asignar responsabilidades y plazos para la implementación. 6. **Monitoreo y Revisión:** • Realizar seguimientos periódicos para asegurar la efectividad de las medidas. • Actualizar la evaluación de riesgos según sea necesario.
2.	**Prevención de accidentes del personal durante los trabajos de limpieza, desbroce y movimiento de tierras.**	• Establecer controles periódicos en Seguridad y Salud Ocupacional a las áreas de trabajo. • Implementar un programa de señalización transitoria de obra y señalización general de Seguridad y Salud Ocupacional. • Establecer controles de Uso de Equipos de Protección Personal. • Verificar que sólo el personal calificado y capacitado efectúe las tareas asignadas con equipos u maquinaria. • Implementar programas periódicos de capacitación en Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente
3.	**Prevención de accidentes vehiculares**	• Capacitación en Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente a los trabajadores y operadores (en particular a los conductores de equipo y maquinaria). Implementar el Manejo Defensivo. • Establecer velocidades límite de circulación tanto para vehículos livianos como pesados. • Implementar un programa de mantenimiento periódico de equipos y maquinaria (preventivos, periódicos y correctivos) • Establecer horarios de circulación y relevos. • Establecer códigos de conducta y controles periódicos para evitar que personal maneje u opere equipo y maquinaria en estado inconveniente.

No.	Actividad	Medida/s
4.	**Prevención de quemaduras e inhalación de vapores tóxicos en el uso de materiales bituminosos (manejo de sustancias peligrosas)**	• Capacitación en Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente. Se debe prever capacitación específica para manejo de sustancias en caliente, previsiones y controles. • Establecer controles de Uso de Equipos de Protección Personal (ropa de trabajo de manga larga, botines de seguridad, máscaras para vapores) • Rotación del personal de puntos críticos.
5.	**Prevención de vuelco de vehículos de transporte de material**	• Capacitación en Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente a los trabajadores y operadores (en particular a los conductores de equipo y maquinaria). Implementar el Manejo Defensivo. • Establecer velocidades límite de circulación y controles de carga. • Establecer frecuencias de mantenimiento de equipo y maquinaria, preventiva, periódica y correctiva. • Establecer horarios de circulación y Relevos. • Establecer códigos de conducta y controles periódicos para evitar que personal maneje u opere equipo y maquinaria en estado inconveniente
6.	**Prevención de Atropellamiento de fauna.**	• Capacitación en Salud, Seguridad ocupacional y Medio Ambiente. • Establecer velocidades límite de circulación. • Señalización ambiental preventiva que advierta de la presencia de fauna en la vía.
7.	**Prevención de incendios por manejo inadecuado de combustibles (manejos de sustancias peligrosas)**	• Capacitación en Salud, Seguridad ocupacional y Medio Ambiente. • Los combustibles deben ubicarse en un área definida siguiendo todos los procedimientos de seguridad establecidos, áreas con estructuras de contención, evitar fugas, tener la señalización correspondiente y otros. • Establecer personal específico a cargo del manejo de combustibles u otros materiales inflamables, mantener orden y limpieza.
8.	**Prevención de accidentes de transeúntes y vecinos (incluye accidentes de tránsito)**	• Capacitación al personal en Seguridad y Salud Ocupacional Implementar la señalización de obra y señalización de seguridad • Capacitación de medidas de seguridad con la población. • Capacitación a conductores y operadores de equipo • Mantenimiento de la vía adecuado y control de las áreas de trabajo.
9.	**Medidas de control contra ruidos y vibraciones**	• Actuar sobre el foco emisor del ruido: consiste en diseñar o adquirir los equipos, máquinas o instalaciones menos ruidosos que sea posible, o en adoptar medidas técnicas, sobre los equipos ya existentes, tendentes a reducir el ruido que emiten. • Impedir o dificultar la propagación del ruido: para impedir o dificultar la propagación del ruido, pueden adoptarse las siguientes medidas: o Aislar (encerrar) los equipos o máquinas ruidosas en recintos apropiados. o Instalar pantallas absorbentes alrededor de la máquina. o Montar la máquina sobre aisladores de vibración, para evitar su propagación a través del suelo. o Recubrir paredes, techo y suelo con materiales absorbentes. o Concentrar, en recintos aislados, las operaciones o tareas ruidosas. o Protección auditiva personal o Eliminar vibraciones en origen, dotando a las máquinas de amortiguadores, a las herramientas electromecánicas de mangos acolchados

No.	Actividad	Medida/s
10.	**Posta sanitaria.**	La empresa deberá contar en las instalaciones de la obra como mínimo con una posta sanitaria, según la cantidad de trabajadores deberá estar por lo menos bajo supervisión de un médico y una enfermera que se ocuparán de las atenciones médicas y de procedimientos de primeros auxilios. En esta posta médica se contará con medicamentos esenciales para los trabajadores tanto del Contratista como de la supervisión y de la fiscalización. De no contar con una posta sanitaria se deberá suscribir un convenio de atención médica con el centro de salud más próximo.
11.	**Medidas de prevención de incendios para las instalaciones de apoyo de la obra**	• Dentro de las instalaciones se deberá realizar el estudio de carga de fuego para determinar el tipo y área de ubicación de extintores contra incendios. Se deberá poner especial énfasis en los sectores de cocina o comedores, generador de energía, y áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes. • Se deberá colocar señalización en todas las áreas, indicando todas las áreas existentes, prohibiciones de fumar en áreas de cocina, comedor, almacenamiento de combustibles y lubricantes, además de señalización sobre la circulación de vehículos y maquinaria dentro de la obra. • Debe contar con un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional implementado por el contratista y aprobado por el Ministerio del Trabajo.
12.	**Medidas de prevención específicas para Depósitos de Combustibles y Lubricantes (manejo de sustancias peligrosas)**	El Contratista deberá capacitar en forma especial a todo el personal que trabaje en las áreas de depósito de combustibles, lubricantes y otras sustancias peligrosas. No se permitirá el ingreso de otro personal y/o personas ajenas al proyecto a estas áreas, medida que estará adecuadamente indicada mediante señalización vertical. • El Contratista deberá contar con sistemas de prevención de accidentes por la manipulación y almacenamiento de combustibles, debiendo contar con equipos contra incendios, y herramientas, materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas para limpiar cualquier derrame accidental de hidrocarburos. • Se deben colocar señales de prohibido fumar en un radio de 25 m alrededor de las áreas de almacenamiento, así como al interior de las mismas. • Las áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes deberán estar ubicadas a una distancia no menor de 100 metros de cursos de agua permanentes y 50 metros de las áreas destinadas a dormitorios, comedores y oficinas. • Se debe contar con equipamiento adecuado y eficaz para la extinción de fuego, el cual deberá recibir mantenimiento periódico de acuerdo a sus especificaciones. • Los tambores de almacenamiento de combustibles deberán estar perfectamente identificados con carteles visibles de su contenido. • En forma regular se deberán inspeccionar los tambores de almacenamiento a fin de descubrir posibles filtraciones. • Se mantendrá un equipo básico de limpieza de derrames de aceites y lubricantes para la limpieza del lugar.

No.	Actividad	Medida/s
		• Se deberá ubicar extintores en lugares estratégicos del depósito de combustibles, aptos para combatir fuegos, como mínimo clase B y C, los que deberán contar con la certificación de calidad de acuerdo a la normativa de seguridad industrial. La vigencia de la carga de los extintores deberá ser verificada periódicamente y el responsable de esa verificación será el responsable de SySO del Contratista, quien deberá presentar a la Supervisión Ambiental la correspondiente tarjeta de mantenimiento. Los extintores deberán estar adecuadamente señalizados de tal manera que en caso de siniestro sean visibles aún sin suministro de luz. • El personal deberá ser entrenado a través de simulacros de incendios periódicos, con el objeto de que el personal conozca adecuadamente el manejo de los extintores y la manera de proceder en caso de incendio. Se deberá concienciar a los trabajadores que el uso de agua deberá aplicarse solamente con el objeto de enfriar los tanques, depósitos, etc., pero no para extinguir fuegos alimentados por gases o líquidos en alta temperatura. • El servicio de vigilancia de las instalaciones de la zona de trabajo deberá estar a cargo de personal adecuadamente entrenado, el cual será actualizado permanentemente. • Se deberán mantener a la vista y con la información actualizada, los números telefónicos para casos de emergencia.
13.	**Medidas de prevención específicas para Transporte de materiales**	• Los vehículos que trasporten combustibles, lubricantes o derivados de petróleo deberán circular a baja velocidad y no deberán estacionarse cerca de áreas pobladas. • Todos los vehículos de trasporte de materiales, pero especialmente las cisternas de combustibles deberán contar con reflectivos y banderas rojas. • Las cisternas que transportan combustibles deberán contar con letreros de peligro en las partes laterales y trasera del tanque. • Los chóferes y ayudantes de los vehículos de transporte de materiales estarán prohibidos de fumar y de llevar pasajeros. • Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos que transportan materiales con el fin de prevenir riesgos por atropellamiento; para este fin el Contratista deberá presentar para su aprobación a la Supervisión Ambiental un detalle de las vías que serán utilizadas y las velocidades de circulación permitidas. • Los vehículos que transporten agregados desde la planta chancadora hasta la zona de la obra deberán circular a una velocidad máxima de 30 Km/hr cuando atraviesen zonas pobladas.
14.	**Señalización en obra**	• Se debe aplicar señalización en diferentes puntos de la construcción, estos letreros temporales deberán tener material reflectivo para ser visibles en la noche. • Se deberán realizar inspecciones de aplicación de señalización tanto diurna como nocturna. • Deberán cambiarse los letreros cuando estos ya estén en condiciones inadecuadas y no sean visibles por los conductores.
15.	**Medidas preventivas para evitar incendios**	• Al iniciar actividades, el Contratista debe conformar brigadas anti-incendios formadas por personal capacitado en el plan de contingencias del proyecto, notificación de emergencias, manejo de extintores y evacuación de personal. • Todo el personal deberá ser capacitado sobre comportamiento en caso de emergencia por incendio. • Mantenga las puertas y ventanas libres de muebles u otros objetos que puedan bloquear la salida. • Las instalaciones del proyecto (oficinas, vivieNorma, comedores, áreas industriales) son ambientes en los que se prohíbe fumar. • En las cocinas, deben instalarse llaves de paso de emergencia para cortar la provisión de gas en caso de emergencia o de no uso de las instalaciones.

No.	Actividad	Medida/s
		• Almacene los líquidos inflamables en sitios especiales. • Deberán haberse instalado extintores en todas las instalaciones, así como en cada vehículo. Éstos deben ser adecuados a las actividades que se desarrollan en el lugar y la cantidad debe ser proporcional a la cantidad de personal y al tamaño de las infraestructuras.
16.	**Promoción de la inclusión de mujeres en actividades de construcción**	Se impulsarán acciones para fomentar la participación de mujeres en actividades tradicionalmente masculinizadas, como la construcción. Esto incluirá: • Coordinación con programas de formación técnica con enfoque de género. • Establecimiento de cupos o metas de inclusión femenina en la contratación local. • Garantía de condiciones laborales seguras, libres de acoso y discriminación. • Sensibilización del personal y contratistas sobre igualdad de género y derechos laborales.
17.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos por COVID-19. Se deberá contemplar los siguientes ámbitos de aplicación de medidas:**	• Medio: Generar barreras y mecanismos de limitación de contacto, esto aplica para el uso de vehículos y espacios de trabajo de oficina en los que sea necesario la presencialidad. También, se debe procurar disponer de espacios con ventilación natural y disminuir el uso de aire acondicionado. • Individuo: Asegurar que los trabajadores usen protección respiratoria en espacio cerrados, donde estén varias personas, también se deben garantizar una capacitación y formación en el buen uso, higiene y disposición final de los tapabocas. • Control administrativo: Formular un programa de información y generar estrategias para incrementar la aceptación de la vacuna en la población trabajadora.
18.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos por otras enfermedades infecciosas transmitidas por vectores:**	• Se deberá asegurar que el personal que realice actividades en campo cuente con vacunas de fiebre amarilla, tétanos y Hepatitis A y B. • Se debe realizar un control y seguimiento de vigencia del sistema de vacunación, con la finalidad de que estas vacunas cuenten con los respectivos refuerzos. • Indicar a los trabajadores de usar repelentes biodegradables para funcionan para aislar a los mosquitos. • Campañas de control concienciación temporal frente a otros vectores zoonóticos en la zona (Dengue, Zika, Chikungunya, etc.)
19.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos por mordedura de reptiles u otros animales:**	• Se debe brindar capacitación al personal previo a salidas de campo, donde se indique que tipo de serpientes pueden encontrarse en el lugar de estudio, generar información para hacer un reconocimiento de la serpiente. • Se debe indicar a los trabajadores que está prohibido la captura de especies, tanto por el riesgo implícito que esto conlleva, como por el cumplimiento de la legislación. • Así mismo, no estará permitido matar ninguna clase de animal, en ninguna labor del proyecto. • Cuando se realicen comisiones en campo se debe disponer de un botiquín tipo A y disponer de un suero antiofídico o antiveneno. • Se debe solicitar acompañamiento y guía de comunidad local, que conozca el área de estudio, también se debe asegurar que la comisión este integrada por un brigadista que cuente con entrenamiento básico de primeros auxilios y pueda atender cualquier situación que se presente durante la comisión. • Se debe disponer de los contactos de emergencia del municipio, un directorio para en caso de una emergencia se pueda contar con apoyo. (Bomberos, policía, servicio de ambulancia).

No.	Actividad	Medida/s
		• Si durante el trabajo de campo se identifica una especie potencialmente peligrosa que por su adyacencia a centros poblados pueda poner en riesgo la salud de los pobladores, deberá ser informada la presencia de este frente al especialista biótico del proyecto y/o ante las entidades competentes.
20.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos biológicos y físicos en campo:**	• Se debe de dotar a los trabajadores con ropa de trabajo que asegure un cubrimiento total de miembros superiores (Brazos, cuello) y miembros inferiores (Piernas) con el fin de evitar heridas superficiales al contacto con especies vegetales con espinas. • Se debe dotar a los trabajadores con botas de campo caña alta, con el fin de que genere un cubrimiento y protección del pie y parte de la pierna, así mismo también evita que se genere humedad y contacto con flujo de agua contaminada en los pies que puede generar afectación al trabajador por la presencia de hongos y bacterias. • Se deben revisar los equipos que generan un ruido que este entre 85 y 95 dBA puesto que estos equipos deben ser manejados por personal que no se exponga en un tiempo superior a 2 horas, por lo anterior, cuando una actividad contemple un tiempo superior a 2 horas, se deberá realizar rotación de personal en la actividad. • Se deben realizar monitoreos de ruido, con el fin de controlar y documentar el ruido de exposición. • Se debe dotar al personal con protección auditiva, estos elementos deben ser certificados y debe conocerse el nivel de ruido de atenuación del elemento. • Se debe dotar a los trabajadores de gorra que funcionen como elementos de protección ante los rayos del sol de cabeza y ojos. • Se debe recomendar a los trabajadores de aplicarse protector solar, que evita quemaduras en la piel y puede prevenir a largo plazo el desarrollo de un cáncer de piel por exposición solar. • Garantizar una hidratación adecuada a todos los empleados.
21.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgos psicosocial relacionada con la organización y relaciones interpersonales entre la población trabajadora:**	• La organización debe disponer de un Código de Conducta que establezca los valores y objetivos éticos de la organización y los instrumentos para su consecución. • Instauración de Comité de Convivencia Laboral, que genere el acompañamiento apropiado para tratar casos de acoso laboral, discriminación y conflictos entre los trabajadores, o cualquier comportamiento tipificado como práctica prohibida en el Código de Conducta, en caso de que se produzcan. • Se debe realizar baterías de riesgo psicosocial, con el apoyo de un profesional (Psicólogo) que pueda identificar casos y genere las acciones inmediatas que se deban tomar para personas que requieran apoyo y acompañamiento. • Se deben realizar seguimiento y control de síntomas asociados con la salud metal en relación en la etapa de post Covid 19.
22.	**Medidas complementarias de aplicación para prevención y gestión de riesgo naturales por eventos naturales asociados a inundaciones, incendios y/u olas de calor.**	• Evitar realizar salidas de campo cuando se conozca un pronóstico de crecimiento de cuerpos de agua en épocas de lluvias. • Realizar una revisión de comunicados informativos de entidades oficiales y noticias locales, para programar las salidas de campo y evitar la circulación por lugares donde se presente riesgo algo de inundación. • No tomar agua para consumo durante la salida en campo en cuerpos de agua que estén propensos a inundaciones. • Se debe evacuar lugares que presenten riesgo de inundación que pongan en riesgo la vida de los trabajadores. • Se debe contar y conocer el directorio de emergencia del Municipio. • Garantizar protección física e hidratación durante olas de calor.

6.2.7. Programa general de medidas de capacitación (educación social, ambiental y seguridad ocupacional)

Objetivo/s	Implementar un programa de educación social, ambiental y seguridad ocupacional para generar sensibilidad y conocimiento de trabajadores del proyecto orientados a promover un cambio de aptitud y actitud. Específicamente se pretende: • Sensibilizar al personal técnico y trabajadores del proyecto en áreas específicas como: preservación ambiental, seguridad industrial, ética y desarrollo comunitario, uso de equipos de protección personal, primeros auxilios. • Sensibilizar a los trabajadores sobre la problemática ambiental ocasionada por las diferentes actividades del proyecto de construcción de una infraestructura, capacitarlos para identificar los impactos negativos del proyecto y las medidas de mitigación para las mismas. • Sensibilizar y capacitar a los responsables del proyecto sobre las exigencias del Documento Base de Contratación, las Especificaciones Técnicas Ambientales y el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental sobre la protección al medio ambiente y la seguridad ocupacional y vial que tiene el Proyecto. • Sensibilizar al personal de obra sobre la problemática de los residuos sólidos, su clasificación y la importancia de la separación en origen. • Capacitar al personal que está directamente relacionado a la manipulación y generación de residuos peligrosos (mecánicos y operadores) sobre el correcto manejo de éstos para evitar la contaminación del agua y del suelo. • Sensibilizar al personal sobre la importancia de mantener un código de ética y conducta durante su permanencia en las áreas del proyecto. • Sensibilizar al personal sobre la importancia de cumplir normas para el relacionamiento con la población local durante la ejecución del proyecto. • Sensibilizar al personal sobre los riesgos ocupacionales inherentes a las diferentes actividades del proyecto, así como también las medidas de seguridad para mitigar estos riesgos y evitar incidentes de cualquier tipo. • Capacitar al personal sobre la importancia del correcto uso del Equipo de Protección Personal (EPP) correspondiente a cada tipo de trabajo. • Capacitar al personal encargado de la dirección del tráfico vehicular en la obra (banderilleros) sobre medidas de seguridad vial y el manejo del tránsito en situaciones de emergencia. • Capacitar a todo el personal sobre las medidas de contingencia en caso de accidentes y emergencias, como ser incendios, accidentes de tránsito, etc., realizando cursos como también simulacros de éstos para inculcar la parte práctica del manejo de emergencias o contingencias. • Capacitar al personal sobre los primeros auxilios en diferentes circunstancias de emergencia: vendajes, hemorragias, fracturas, reanimación cardiopulmonar (RCP), etc. • Concienciar al personal sobre la responsabilidad e importancia de llevar una vida sexual y reproductiva segura, capacitándolos sobre las enfermedades de transmisión sexual (ETS), SIDA, y el uso correcto de métodos preservativos y anticonceptivos. • Capacitar al personal sobre las medidas para evitar la transmisión de enfermedades propias de la región.

Tabla 67. Descripción de medidas

Elaboración de un Programa de Capacitación	
01. Reunión mensual de Análisis de Seguridad	Esta reunión pretende analizar mes a mes el desarrollo y el avance del programa para poder corregir y controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas, así como recordar las necesidades de la capacitación.
02. Capacitación semanal	Una vez a la semana todos los trabajadores/as recibirán una capacitación en la cual se tratarán temas como las políticas de prevención de riesgos laborales de la empresa, realizar seguimiento a las acciones correctivas y preventivas, felicitar al equipo, etc.
03. Introducción al Personal Nuevo	Está dirigida a los trabajadores/as que ingresan a la obra por primera vez, en la cual se les informa la importancia que tiene la seguridad en la empresa y se da a conocer el PSSO el cual compromete al trabajador a realizar sus labores de manera segura.
04. Capacitaciones Específicas	Está dirigida a los trabajadores/as que realizan los procedimientos de trabajo seguro para un trabajo de alto riesgo o en casos especiales.

6.2.8. *Programa específico relativo a seguridad y salud ocupacional en relación con el efecto de los campos electromagnéticos*

Programa específico relativo a seguridad y salud ocupacional en relación con el efecto de los campos electromagnéticos	
Objetivo/s	Establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a campos electro-magnéticos durante su trabajo.
Alcance y cronograma	Este Programa aplica a la Fase de Operación del Proyecto
Responsabilidades	ANDE
Indicador/es de seguimiento y evaluación	Por otra parte, a nivel global para el plan se establecen los siguientes indicadores: • Sospecha de enfermedad laboral por exposición a campos electromagnéticos: (número de casos reportados de sospecha de enfermedad laboral por exposición a campos electromagnéticos en el año / promedio de trabajadores en el año)

EFECTOS DE LOS CAMPOS ELÉCTRICOS EN LA SALUD

a) Efectos biofísicos directos: los efectos en el cuerpo humano causados directamente por su presencia en campos electromagnéticos, entre ellos:

1. Efectos térmicos: como el calentamiento de los tejidos por la absorción de energía procedente de campos electromagnéticos.

2. Efectos no térmicos: como la estimulación de los músculos, de los nervios o de los órganos sensoriales; estos efectos podrían ser perjudiciales para la salud física y mental de los trabajadores expuestos; además, la estimulación de los órganos sensoriales podría dar lugar a síntomas transitorios, como vértigo o fosfenos retinianos. Estos efectos podrían provocar molestias temporales, alterar el conocimiento u otras funciones cerebrales o musculares y por tanto podrían repercutir en la capacidad del trabajador para trabajar de manera segura; en definitiva, podrían suponer riesgos para la seguridad.

3. Corrientes en las extremidades.

b) Efectos indirectos: efectos causados por la presencia de un objeto en un campo electromagnético que pueda entrañar un riesgo para la salud o la seguridad, como:

1. Interferencias con equipos y dispositivos médicos electrónicos (incluidos los marcapasos cardíacos y otros dispositivos médicos implantados o llevados en el cuerpo).

2. Riesgo de proyección de objetos ferromagnéticos en campos magnéticos estáticos.

3. Activación de dispositivos electro-explosivos (detonadores).

4. Incendios y explosiones resultantes de la ignición de materiales inflamables mediante chispas causadas por campos inducidos, corrientes de contacto o descargas en forma de chispa.

5. Corrientes de contacto

Tabla 68. Medidas de aplicación

Nº	Medidas	Descripción
1.	**Evaluación individualizada del riesgo de exposición a CEM en cada puesto de trabajo**	Incluir la evaluación de Campos Eléctricos y Magnéticos en los estudios de higiene ocupacional y mapas de riesgo de todos los/las trabajadores potencialmente expuestos, tanto de plantilla como contratados y subcontratados. La evaluación de riesgos deberá tener en cuenta los resultados de la vigilancia de la salud, así como la información disponible procedente de otras fuentes de carácter bibliográfico de reconocido prestigio tales como la información publicada por la International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) y la Organización Mundial de la Salud.
2.	**Condiciones para trabajadores sensibles/vulnerables**	Se considera que determinados colectivos presentan riesgos particulares asociados a la presencia de campos electromagnéticos. Estos trabajadores podrían no estar adecuadamente protegidos por los valores límite de exposición definidos para los trabajadores en general, por lo que se deberá considerar su exposición aparte de la del resto de la plantilla. Son trabajadores especialmente sensibles, las trabajadoras embarazadas o los trabajadores que llevan dispositivos médicos implantados activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, o que lleven otros dispositivos médicos en el cuerpo, como por ejemplo bombas de insulina. Estos trabajadores con riesgos particulares estarían, en principio, adecuadamente protegidos por los niveles de referencia especificados, para el público en general. No obstante, para los trabajadores con implantes activos, incluso los niveles para el público en general podrían no brindar una protección suficiente, en cuyo caso correspondería al especialista en Medicina del Trabajo del Servicio de Prevención proponer las medidas preventivas más adecuadas.
3.	**Protocolo de atención a la sintomatología**	Si un trabajador informa de un efecto indeseado o inesperado para la salud, o en cualquier caso en que se detecte una exposición superior a los valores límite de exposición, la ANDE velará por que el trabajador afectado pueda beneficiarse de los exámenes de salud adecuados. Cuando un trabajador informe de algún síntoma o trastorno transitorio, la ANDE actualizará la evaluación de riesgos y las medidas de prevención. Entre dichos trastornos transitorios pueden encontrarse: a) las percepciones sensoriales producidas por campos magnéticos variables en el tiempo. b) los efectos en el funcionamiento del sistema nervioso central en la cabeza, debidos a campos magnéticos variables en el tiempo. c) los efectos del campo magnético estático, como vértigo y náuseas.
4.	**Resguardos y sistemas de protección.**	El principio básico de protección colectiva frente a los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos es impedir el acceso a los mismos.

Nº	Medidas	Descripción
5.	**Delimitación y control de acceso.**	No siempre es posible restringir el acceso a zonas de exposición a campos electromagnéticos mediante medidas técnicas que impidan físicamente tal acceso. En estos casos se pueden adoptar medidas mediante barreras que actúen a modo de advertencia para que los trabajadores no accedan o sólo lo hagan bajo determinadas premisas. Estas barreras, con función disuasoria, deben ir acompañadas de señalización adecuada.
6.	**Señalización**	Las zonas de los lugares de trabajo en las que, según la evaluación de riesgos, exista la posibilidad de que los trabajadores vayan a estar expuestos a campos electromagnéticos que superen los valores límite, serán objeto de señalización. Dichas zonas se identificarán y se limitará el acceso a las mismas. La señalización no reduce por sí sola el riesgo de exposición a CEM, sino que se considera complementaria a otras medidas técnicas y organizativas. La señalización solo es eficaz si los signos y avisos son claros e inequívocos. Se deben colocar de forma que se potencie al máximo su visibilidad. En general, es apropiado añadir un texto explicativo para facilitar su comprensión.
7.	**Diseño del lugar y puesto de trabajo**	Una de las medidas organizativas más eficaces para reducir el riesgo de exposición es la correcta concepción y disposición del lugar y puesto de trabajo. Con ello, el empresario tiene la posibilidad de, por un lado, minimizar el número de personas expuestas y, por otro, reducir la exposición al nivel más bajo posible
8.	**Medidas técnicas para evitar descargas de chispas**	Para evitar la acumulación de cargas y favorecer su disipación a tierra, se debe dotar a los trabajadores de EPI frente al riesgo electroestático que se utilizarán en combinación con un suelo de conductividad adecuada que no impida la disipación de carga
9.	**Medidas técnicas para evitar corrientes de contacto**	Cuando una persona entra en contacto con un objeto conductor en presencia de un campo eléctrico y solo la persona o el objeto están conectados a tierra, se puede producir una descarga eléctrica que dé lugar a una corriente que atraviese el organismo de la persona. Para evitarlo se pueden aplicar, entre otras, las siguientes medidas: • Reducir la intensidad de los CEM. • Mejorar el aislamiento y la puesta a tierra de los equipos conductores. • Retirar los objetos conductores innecesarios, sobre todo los de gran tamaño. • Utilizar EPI frente al choque eléctrico
10.	**Delimitación de acceso y procedimientos de trabajo**	Aparte de las medidas de delimitación y control de acceso mencionadas arriba, se pueden adoptar medidas organizativas como marcas en el suelo para señalar las zonas en las que se pueden superar los niveles de acción complementados con los pictogramas normalizados relativos a CEM. Dichas medidas pueden apoyarse en procedimientos de trabajo, en los que formalmente se autorice sólo a determinados trabajadores el acceso a las zonas de influencia de campos electromagnéticos. La primera consecuencia es la reducción del número de trabajadores expuestos a CEM, permitiendo, a su vez, adoptar medidas de control sobre aquellos trabajadores, como la información y formación específica sobre el riesgo de exposición a campos electromagnéticos, incluyendo prácticas de trabajo seguras

Nº	Medidas	Descripción
11.	**Programas de mantenimiento preventivo de los equipos**	Todos los equipos de trabajo deben someterse a un programa de mantenimiento preventivo de manera que se conserve en estado óptimo durante toda su vida útil. Así mismo, las medidas técnicas encaminadas a limitar las emisiones o restringir el acceso a los campos deben someterse a un mantenimiento adecuado. La frecuencia de tales actividades de mantenimiento e inspección dependerá de la naturaleza de los equipos, de cómo se utilicen y del entorno en que se ubiquen. En general, los fabricantes recomiendan, en el manual de instrucciones, los intervalos de mantenimiento adecuados.
12.	**Formación e información**	Adicionalmente a las medidas técnicas y organizativas adoptadas, puede ser necesario prever medidas que incluyan la información a personas ajenas a la empresa sobre las áreas donde puedan superarse los niveles de exposición para el público en general. Esta información se debería facilitar en el momento de acceder a las instalaciones.
13.	**Equipos de protección individual**	En la actualidad no existen equipos de protección individual certificados para protección frente a campos electromagnéticos. No obstante, existe ropa de protección conductora, utilizada para la ejecución de trabajos en tensión por el método a potencial, cuya idoneidad se comprueba a través de su eficacia de apantallamiento del campo eléctrico y por la resistencia eléctrica del material o de los accesorios que la componen. Según la citada norma, esta ropa también puede proteger frente a los campos eléctricos existentes en la proximidad de las instalaciones hasta 800 kV en corriente alterna y de ± 600 kV en corriente continua.

6.3. Plan de gestión ambiental

6.3.1. Marco para la gestión ambiental de las obras

Aspecto	Descripción
Contenido	Este Plan determina y describe los programas y acciones a implementar la fase de construcción del proyecto para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 3 (NDAS 3) del BID, relativa a la Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación, así como a los requisitos de la normativa nacional en la materia.
Objetivos generales	Este Plan adopta los objetivos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 3 (NDAS 3) del BID, relativa a la eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación, que se enumeran a continuación: • Evitar o minimizar los impactos adversos para la salud humana y el medio ambiente evitando o minimizando la contaminación generada por las actividades del proyecto. • Promover un uso más sostenible de los recursos, entre ellos la energía y el agua. • Evitar o minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el proyecto. • Evitar o minimizar la generación de desechos. • Minimizar y gestionar los riesgos e impactos relacionados con el uso de pesticidas.
Identificación de riesgos e impactos	Los riesgos e impactos de carácter ambiental que fueron identificados en el EIAS del proyecto, y cuya gestión se aborda a través de este Plan, son los siguientes: • Generación de residuos en las obras, la erosión del suelo y la lucha contra la sedimentación en zonas de extracción de materiales y en las actividades de preparación de emplazamientos, el polvo fugitivo y otras emisiones (por ejemplo, del tráfico de vehículos, del desmonte y movimiento de tierras, y de las pilas de materiales), el ruido procedente de maquinaria pesada y tráfico de camiones, y las posibilidades de que se produzcan accidentes con materiales peligrosos.
Ámbito de aplicación	Este Plan resulta de aplicación a todas las obras que se realicen y contraten durante todo el ciclo de vida del proyecto.
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	Este Plan está estructurado en los siguientes elementos: • Marco específico de gestión: Define los elementos que orientan el proyecto para lograr un buen desempeño de gestión ambiental durante la fase constructiva. En el marco se especifican los objetivos del plan, las normas y estándares de obligado cumplimiento, etc. • Programas específicos de acción: agrupan las medidas y acciones concretas que permiten mitigar los riesgos e impactos de carácter físico sobre el aire, agua y suelo identificados para este proyecto.
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan para la gestión ambiental del proyecto corresponde: • En primer lugar, la ANDE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan durante la ejecución de los trabajos relacionados con este proyecto, incluyendo la de capacitación de los trabajadores.

Aspecto	Descripción
	• A los propios trabajadores, que deberán conocer, comprender y saber aplicar las acciones que les corresponda y resulten de aplicación, de acuerdo a este Plan, antes de realizar trabajos para el proyecto.
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte de la ANDE, un(a) especialista ambiental • Por parte de las empresas contratistas se requieren los mismos perfiles que para la ANDE, además de los indicados en los Programas específicos que contiene este Plan. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.

Este Plan de gestión ambiental de las obras integra los programas generales necesarios para mitigar y gestionar los impactos de carácter ambiental del proyecto para la fase de obras de proyectos de construcción de infraestructura. Se describen a continuación.

6.3.2. Programa de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) sectoriales

Las medidas presentadas a continuación se basan en las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad (EHS Guidelines) elaboradas por la Corporación Financiera Internacional (IFC), las cuales constituyen una referencia clave para las Buenas Prácticas Industriales Internacionales (GIIP, por sus siglas en inglés) y las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) aplicables al sector de transmisión y distribución de electricidad, así como a proyectos industriales en general.

	Medidas	Descripción
1.	**Priorización de materiales con menor peligroso**	Establecimiento de prioridades de manejo de materiales peligrosos basadas en los análisis del peligro en las operaciones que conllevan riesgo e identificadas a través de la evaluación social y ambiental
2.	**Gestión de materiales peligrosos**	Cuando sea posible, se hará todo lo necesario para evitar o minimizar la utilización de materiales peligrosos. Por ejemplo, se han descubierto materiales no peligrosos para sustituir el amianto entre los materiales de construcción, los policlorobifenilos en los equipos eléctricos, los contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés) en la formulación de plaguicidas y las sustancias que disminuyen la capa de ozono en los sistemas de refrigeración

	Medidas	Descripción
3.	**Evaluación de los peligros**	Evaluación de tipos y cantidades de materiales peligrosos presentes en el proyecto. Esta información deberá ser registrada e incluir una tabla resumen que contenga como mínimo la siguiente información: • Nombre y descripción (por ejemplo, la composición de una mezcla) del material peligroso • Clasificación (por ejemplo, código, clase o división) del material peligroso • La cantidad máxima admisible o el equivalente nacional del material peligroso establecido por los organismos reguladores internacionalmente aceptados • Cantidad utilizada al mes del material peligroso • Características que hacen que el material peligroso sea considerado como tal (por ejemplo, inflamabilidad, toxicidad) .
4.	**Estudio de escenarios de vertidos**	Estudio de los posibles escenarios de vertidos y escapes utilizando las estadísticas disponibles en la industria sobre vertidos y accidentes, en caso de que existan.
5.	**Estudios de escenarios de reacciones**	Estudio de la posibilidad de que se produzcan reacciones no controladas como incendios y explosiones
6.	**Estudio de afectaciones debido a la localización**	Estudio de las posibles consecuencias en función de las características físicas y geográficas del emplazamiento del proyecto, incluido los aspectos relacionados con su distancia a las regiones pobladas, los recursos hídricos y otras zonas sensibles desde un punto de vista ambiental .
7.	**Planificación, control y prevención de escapes**	Formación de operadores en materia de prevención de escapes, incluido prácticas específicas con materiales peligrosos como parte de la formación en materia de preparación y respuesta ante emergencias.
8.	**Programas de inspección**	Implementación de programas de inspección para mantener la integridad mecánica y la operabilidad de los recipientes de presión, tanques, sistemas de conductos, sistemas de válvulas de ventilación y descarga, infraestructura de contención, sistemas automáticos de parada de emergencia, controles y bombas y equipos de proceso asociados.
9.	**Identificación de ubicaciones de materiales peligrosos**	Identificación de las ubicaciones de materiales peligrosos y actividades asociadas en un mapa de situación del plan de emergencia.
10.	**Documentar los equipos de protección personal**	Documentación de la disponibilidad de equipos de protección personal específicos y de la formación necesaria para responder frente a una emergencia.
11.	**Documentar la disponibilidad de los equipos de protección personal**	Documentación de la disponibilidad del equipo de respuesta frente a vertidos suficiente para manipular, como mínimo, las etapas iniciales de un vertido y un listado de los recursos externos de equipos y personal, en caso necesario, para complementar los recursos internos.
12.	**Descripción escrita de las medidas de actuación en caso de vertido**	Descripción de las medidas de actuación en caso de vertidos, escapes u otras emergencias químicas, entre ellas: • Procedimientos de notificación externa e interna • Responsabilidades específicas de personas o grupos • Proceso de decisión para evaluar la gravedad del escape y determinar las medidas apropiadas que se deberán seguir • Rutas de evacuación de las instalaciones

	Medidas	Descripción
		• Las actividades posteriores a operaciones como limpieza y eliminación, investigación de incidentes, el reingreso de los trabajadores y restablecimiento de los equipos de respuesta ante los vertidos.
13.	**Análisis de seguridad ocupacional**	Un análisis de seguridad ocupacional para identificar los posibles peligros específicos que se puedan presentar y estudios sobre higiene industrial, cuando corresponda, para controlar y comprobar los niveles de exposición a riesgos químicos y compararlos con las normas aplicables en materia de exposición a riesgos ocupacionales
14.	**Programa de formación de respuesta ante riesgos**	Programas de formación e información sobre los peligros para preparar a los trabajadores para que puedan reconocer y responder ante los peligros químicos ocupacionales. La formación deberá tener la Información de Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) correspondientes a los materiales peligrosos que están siendo manipulados
15.	**Documentación y conocimientos del proceso**	Descripción por escrito de los parámetros de seguridad de los procesos (concretamente, los peligros de las sustancias químicas, las especificaciones de los equipos de seguridad, los rangos de operación segura en cuanto a temperatura, presión y otros parámetros aplicables, la evaluación de las consecuencias de los incumplimientos. Se deberán especificar: • Procedimientos de funcionamiento por escrito • Procedimientos de auditoría de cumplimiento
16.	**Transporte de materiales peligrosos**	Utilización de equipos de transporte que sean compatibles y adecuados para las características de los materiales transportados y que hayan sido diseñados para garantizar el transporte seguro de los mismos
17.	**Gestión preventiva de materiales y equipos**	Realización regular de inspecciones, mantenimiento y reparación de mangueras, tuberías y accesorios
18.	**Medidas de contención secundaria**	Suministro de medidas de contención secundaria, bandejas de goteo u otras medidas de contención de goteos o reboses, en puntos de conexión u otros posibles puntos de rebose de los contenedores de materiales peligrosos
19.	**Protección anti-desbordamiento**	• Preparar procedimientos por escrito para llevar a cabo las operaciones de transporte, lo cual incluye la elaboración de un listado de control de las medidas a seguir durante las operaciones de llenado y la utilización de operadores de llenado debidamente formados en estos procedimientos • Instalación de calibres de control en los tanques para medir el volumen del interior • Utilización de conexiones de manguera antigoteo para vehículos cisterna y conexiones fijas con los tanques de almacenamiento • Instalación de sistemas de llenado con válvula de parada automática en los tanques de almacenamiento para evitar que se desborden • Utilización de una arqueta alrededor del tubo de llenado para recoger los vertidos • Utilización de conexiones de tuberías con protección automática anti-desbordamiento (válvula de flotador)

	Medidas	Descripción
		• Bombear menos volumen de la capacidad disponible en el tanque o recipiente pidiendo menos material que el de su capacidad disponible • Instalación de respiraderos que impidan la sobre presión o el sobre llenado y que permitan la emisión controlada a un punto de captura
20.	**Prevención de explosiones, incendios y reacciones**	Instalación de sistemas de protección contra rayos y conexiones de puesta a tierra en las zonas para tanques de almacenamiento, estaciones de transporte y otros equipos que manipulan materiales inflamables
21.	**Selección de materiales de construcción**	Selección de materiales de construcción que sean compatibles con los productos almacenados para todas las zonas de almacenamiento y sistemas de distribución, y no reutilización de tanques de almacenamiento para productos diferentes sin comprobar previamente la compatibilidad de los distintos materiales
22.	**Selección del lugar de almacenamiento de materiales peligrosos**	Almacenamiento de los materiales peligrosos en una zona de la instalación independiente de los trabajos principales de producción. Cuando la proximidad sea inevitable, se deberá facilitar una separación física utilizando estructuras diseñadas para impedir que las operaciones de las instalaciones se vean afectadas por incendios, explosiones, vertidos y otras situaciones de emergencia
23.	**Prohibición de fuentes de encendido en zonas cercanas a sitios de almacenamiento**	Prohibición de todo tipo de fuentes de encendido en zonas cercanas a los tanques de almacenamiento de materiales inflamables
24.	**Aislamiento de aceites combustibles**	Antes de su eliminación definitiva, los transformadores y equipos retirados se almacenarán en bloques de hormigón con bordillos capaces de contener el contenido líquido de estos contenedores en caso de producirse vertidos o fugas. La zona de almacenamiento también debe disponer de un techo para impedir la acumulación de precipitaciones en dicha zona. La eliminación implicará el uso de instalaciones capaces de transportar y eliminar de forma segura los residuos peligrosos que contengan PCB.
25.	**Eliminación adecuadas de postes**	Eliminar correctamente los postes usados. Los vertederos deberían ser capaces de manejar residuos con propiedades químicas filtrantes. La eliminación mediante incineración o reciclado debe tener en cuenta las correspondientes emisiones a la atmósfera y los residuos de productos secundarios procedentes de los conservantes químicos.
26.	**Gestión de equipos con PCBs**	La sustitución de los transformadores y demás equipos eléctricos existentes que contengan PCB, garantizando un adecuado almacenamiento, descontaminación y eliminación de las unidades contaminadas
27.	**Formación en gestión de plagas**	Proporcionar formación sobre identificación de plagas, malas hierbas y reconocimientos de campo al personal encargado de aplicar los plaguicidas. Se deberá garantizar que éste haya obtenido las certificaciones necesarias o la capacitación equivalente en aquellos casos que no se precisen dichas certificaciones
28.	**Evaluación de medidas alternativas al uso de plaguicidas**	Se deberán estudiar medidas alternativas al uso de plaguicidas químicos, tales como: • Emplear el control mecánico de malas hierbas y/o tratamientos herbicidas térmicos

	Medidas	Descripción
		• Fomentar el uso de organismos beneficiosos tales como insectos, pájaros, ácaros y agentes microbianos para el control biológico de las plagas • Proteger a los enemigos naturales de las plagas proporcionándoles un hábitat favorable, como por ejemplo arbustos que puedan servir de puntos de anidamiento y otras clases de vegetación original que albergue a los depredadores naturales de las plagas • Utilizar animales para pastar en esas zonas y así manejar la cubierta vegetal • Emplear controles mecánicos como trampas, barreras, luz y sonido para eliminar, desplazar o repeler las plagas.
29.	**Minimización del impacto de la aplicación de plaguicidas: dosis mínimas**	Revisar las especificaciones del fabricante sobre la dosis o tratamiento máximo recomendado, así como los informes publicados sobre el empleo de la dosis mínima de plaguicida sin pérdida de efectividad y aplicar estas dosis mínimas efectivas
30.	**Gestión de plaguicidas: Registro de datos**	Aplicar plaguicidas sobre la base de criterios (por ejemplo, observaciones de campo, datos meteorológicos, calendario de tratamiento y dosis) y mantener al mismo tiempo un registro sobre el uso de plaguicidas para consignar esta información
31.	**Prohibición de uso de plaguicidas con alto grado de peligro**	• Evitar el uso de plaguicidas incluidos en las clases 1a y 1b (según su grado de peligro) de acuerdo con la Clasificación Recomendada de los Plaguicidas de la Organización Mundial de la Salud. • Evitar el uso de plaguicidas incluidos en la Clase II (según su grado de peligro) de la Clasificación Recomendada de los Plaguicidas de la Organización Mundial de la Salud en caso de que el país donde se lleve a cabo el proyecto carezca de restricciones relativas a la distribución y uso de estas sustancias químicas, o si éstas pudieran estar al alcance de personal sin la capacitación, equipo e instalaciones adecuados para almacenar, aplicar y eliminar adecuadamente estos productos • Evitar el uso de plaguicidas enumerados en los Anexos A y B de la Convención de Estocolmo excepto en las condiciones señaladas por dicha convención
32.	**Uso de plaguicidas aprobados**	• Utilizar exclusivamente aquellos plaguicidas fabricados con licencia y registrados y aprobados por las autoridades pertinentes y de conformidad con el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) • Utilizar exclusivamente los plaguicidas etiquetados según las normas y reglamentos internacionales, como las Directrices revisadas para el etiquetado correcto de los plaguicidas elaboradas por la FAO
33.	**Manejo y almacenamiento de plaguicidas**	El almacenamiento de plaguicidas debe realizarse en su envase original, en lugares especialmente destinados a ese fin, secos, frescos, sin escarcha y bien aireados, que puedan cerrarse e identificarse adecuadamente con las pertinentes señales y cuyo acceso esté restringido al personal autorizado. En estos lugares no se debe almacenar alimentos para consumo humano o animal. El diseño de estos almacenes deberá incluir también medidas de contención de vertidos, y su ubicación tendrá en cuenta las posibilidades de contaminación del suelo y los recursos hídricos.
34.	**Gestión de mezcla y transferencia de plaguicidas**	Sólo el personal capacitado realizará la mezcla y transferencia de plaguicidas, siempre en zonas ventiladas y bien iluminadas, empleando contenedores diseñados exclusivamente para este fin.

	Medidas	Descripción
35.	**Prohibición del reúso de contenedores de plaguicidas**	Los contenedores no deben emplearse para otros fines (por ejemplo, para agua potable). Los contenedores contaminados deberán manipularse como si fueran residuos peligrosos y tratarse como tales. La eliminación de contenedores contaminados con plaguicidas debe efectuarse conforme a las directrices de la FAO y a las instrucciones del fabricante
36.	**Plan de manejo de plaguicidas**	Adquirir y almacenar sólo los plaguicidas que sean estrictamente necesarios y rotar las existencias empleando el principio del “primero en llegar, primero en salir” para impedir que los plaguicidas caduquen. Por otra parte, deberá evitarse en todo caso el uso de plaguicidas caducados. Se elaborará un plan de manejo que incluya medidas destinadas a la contención, almacenamiento y destrucción final de todas las existencias obsoletas según las directrices establecidas por la FAO y los compromisos adquiridos por cada país en virtud de los convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea
37.	**Gestión de equipo de protección personal después de la aplicación de plaguicidas**	Garantizar que el equipo de protección personal empleado durante la aplicación de plaguicidas se lave o deseche de forma ecológicamente responsable
38.	**Establecer distancia con fuentes hídricas**	Establecer distancias mínimas de alejamiento de las bocas de los pozos de aguas subterráneas para la aplicación y el almacenamiento de los plaguicidas

6.3.3. Programa de mitigación de Gases de Efecto Invernadero

Programa de mitigación de Gases de Efecto Invernadero	
Objetivo/s	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), directas e indirectas, originadas durante las fases de construcción y operación del proyecto de subestación eléctrica y líneas de alta tensión. Incrementar la eficiencia energética y fomentar el uso de energías renovables y materiales sostenibles. Contribuir a las metas nacionales de descarbonización en lo que corresponda al sector energético

No.	**Medidas**	**Descripción**
		Paquete de medidas para reducir las emisiones directas
1.	Optimización de maquinaria y equipos	Utilizar maquinaria con altos estándares de eficiencia energética o eléctrica (ecoetiqueta) cuando sea viable. Programar el mantenimiento preventivo para minimizar consumos y emisiones.
2.	Gestión eficiente de residuos	Implantar un sistema de gestión de residuos para segregar, minimizar, reciclar o valorizar materiales sobrantes
3.	Transporte y logística sostenible	Priorizar proveedores locales para materiales constructivos, reduciendo distancias de transporte y emisiones asociadas. Optimizar rutas y cargas de transporte
4.	Minimización de emisiones fugitivas	En subestaciones, monitorizar y minimizar fugas de hexafluoruro de azufre (SF6) u otros gases de aislamiento, sustituyendo por alternativas de bajo impacto si la tecnología lo permite.
		Paquete de medidas para reducción de emisiones indirectas
5.	Selección de materiales de bajo carbono	Priorizar acero, hormigón y otros materiales con certificados de reducción de huella de carbono
6.	Consumo energético durante la construcción	Priorizar vehículos y maquinaria eléctricos y/o basados en biocombustibles en vez de combustibles fósiles Implementar sistemas de control energético para iluminación y acondicionamiento temporal de obras.
7.	Diseño eficiente de la infraestructura:	Integrar criterios de eficiencia energética en subestaciones (iluminación LED, aislamiento térmico, sistemas de monitorización y control inteligente de consumos).
8.	Uso de energías renovables:	Evaluar la instalación de autoconsumo en la subestación (solar fotovoltaica o eólica de pequeña escala).

No.	Medidas	Descripción
9.	Compensación de emisiones	Para las emisiones no evitables, establecer mecanismos de compensación (por ejemplo, resembrado o restauración ambiental local).
Medidas complementarias, de gestión y monitoreo		
10.	Gestión sostenible del agua	Minimizar el uso de agua potable y reusar agua siempre que sea posible en actividades de obra
11.	Adaptación a efectos climáticos	Diseñar infraestructuras resilientes ante olas de calor, lluvias intensas y otras amenazas climáticas (sistemas de drenaje adecuados, materiales resistentes al calor).
12.	Formación y sensibilización:	Implantar un programa de sensibilización ambiental y capacitación del personal en prácticas bajas en carbono.
13.	Monitorización, seguimiento y mejora continua	Medición de consumos y emisiones: Instalar sistemas de monitorización de energía y emisiones durante la construcción y operación.
14.	Auditoría energética	Realizar auditorías energéticas periódicas para detectar mejoras y ajustar acciones.
15.	Gobernanza y comunicación:	Definir responsables y establecer canales de seguimiento y reporte de resultados a partes interesadas internas y externas.

6.3.4. Programa de fomento e integración de los principios de economía circular

Programa de fomento e Integración de los principios de economía circular	
Objetivos	• Fomentar la reducción del uso de materias primas vírgenes, la reutilización y el reciclaje de materiales y equipos durante el diseño, construcción, operación y desmantelamiento de subestaciones eléctricas y líneas de alta tensión. • Minimizar la generación de residuos y lograr, a medio plazo, el objetivo de “residuos cero a vertedero”. • Promover la eficiencia en el uso de agua, energía y suelos mediante medidas sostenibles y circulares

No.	**Medidas**	**Descripción**
1.	Ecodiseño y selección de materiales	Priorizar el uso de materiales reciclados, reciclables o reutilizables, como acero, aluminio, madera certificada reutilizada y hormigón bajo en CO2. Incorporar principios de ecodiseño: planificación para el desmontaje y la recuperación de equipos y componentes al final de su vida útil. Evaluación del ciclo de vida, incluyendo criterios de huella de carbono y circularidad en la selección de proveedores y materiales.
2.	Gestión circular de residuos	Implantar un sistema de gestión diferenciada de residuos de construcción y demolición (RCD) para maximizar su reutilización y reciclaje (por ejemplo, reutilización de suelos para movimientos de tierras y de madera para estructuras temporales en obra). Priorizar la valorización material de residuos no reciclables Priorizar otros tipos de valorización para los residuos que no pueden ser valorizados materialmente. Establecer acuerdos con gestores autorizados de residuos y materiales para garantizar trazabilidad y cumplimiento normativo.
3.	Reutilización y regeneración de equipos y materiales	Inventariar y evaluar equipos/materias primas procedentes de otros proyectos, promoviendo su integración (por ejemplo, transformadores regenerados o postes reutilizados). Fomentar la remanufactura y el uso de equipos reacondicionados en vez de nuevas adquisiciones donde técnicamente sea posible.

No.	Medidas	Descripción
4.	Eficiencia energética y uso de recursos	Favorecer el diseño compacto de la subestación para aprovechar mejor el espacio y reducir sellado de suelos Implantar sistemas de monitorización para el consumo de energía y agua en las instalaciones temporales y definitivas.
5.	Integración con el entorno y responsabilidad social	Recuperar zonas degradadas mediante la plantación de flora autóctona y favorecer la biodiversidad local coincidiendo con la construcción de las infraestructuras. Implicar a la comunidad local y emplear mano de obra de proximidad en procesos de reutilización, reciclaje y restauración ambiental. Comunicar de forma transparente las acciones circulares y sus resultados.
6.	Adaptación, revisión y mejora continua	Revisar periódicamente los procedimientos y flujos de materiales para identificar oportunidades de mejora y establecer indicadores de circularidad Formar al personal y colaboradores sobre economía circular y gestión sostenible de los recursos Establecer un comité interno de seguimiento del plan y participación activa de los proveedores y subcontratistas en las iniciativas circulares
7.	Gobernanza y comunicación	Definir responsables y establecer canales de seguimiento y reporte de resultados a partes interesadas internas y externas.

6.3.5. Programa de gestión de impactos acumulativos

Programa de gestión de impactos acumulativos en la fase de obras	
Introducción	La gestión de impactos acumulativos (IA) es fundamental para controlar los efectos negativos que se derivan no solo del proyecto en sí, sino también de la interacción sinérgica con otros proyectos existentes o futuros en el área de influencia. Esta gestión busca prevenir que los impactos individuales, considerados cada uno por separado como menores, se sumen y generen efectos significativos sobre componentes ambientales y sociales valorados (VECs).
Objetivo/s	• Identificar y evaluar los impactos acumulativos generados por el proyecto y otros factores externos en los VEC relevantes. • Establecer medidas para evitar, minimizar, mitigar, restaurar y compensar impactos acumulativos. • Establecer un marco de monitoreo y seguimiento para asegurar la efectividad de las medidas implementadas. • Promover la coordinación con otros actores y proyectos para la gestión conjunta de impactos acumulativos.
Alcance	Este programa afecta a todos los proyectos identificados en el capítulo de impactos acumulativos, así como otros proyectos que se localicen en las Áreas de Influencia y cuyo periodo de obras resulte coincidente con el del proyecto que se analiza en este estudio.

No.	**Medidas**	**Descripción**
1.	**Seguimiento de la metodología del Gestión de Impactos Acumulativos del BID Invest: Identificación y evaluación**	1. **Identificación de VEC** (Componentes Ambientales y Sociales Valorados).: • Identificar ecosistemas, especies, recursos y comunidades sociales sensibles. • Considerar aspectos como biodiversidad, servicios ecosistémicos, salud pública, patrimonio cultural, y uso del suelo. 2. **Delimitación Espacial y Temporal:** • Definir límites geográficos basados en las áreas de influencia directa e indirecta. • Definir horizonte temporal para evaluar la acumulación de impactos (fase construcción, operación y futuro previsible). **3. Identificación de Fuentes de Impactos** • Evaluar impactos específicos de cada componente del proyecto. • Identificar otros proyectos existentes y planificados en la zona. • Considerar factores externos relevantes como cambios climáticos o demográficos. **4. Evaluación y Jerarquización de Impactos Acumulativos** • Caracterizar la magnitud, duración, reversibilidad, y probabilidad de cada impacto. • Jerarquizar según la significancia para priorizar acciones. • Utilizar la jerarquía de mitigación (evitar, reducir, remediar).

No.	Medidas	Descripción
2.	**Identificación de los proyectos**	Se deberá realizar un inventario de proyectos y procurar su actualización durante la fase de obras. Este inventario deberá contener todos los proyectos de construcción planificados y en curso en un área determinada adyacente al proyecto en estudio para facilitar la identificación de impactos acumulativos y la coordinación de acciones de mitigación. Además de acudir a fuentes oficiales como el SIA, se deberá contar con la participación de los organismos gubernamentales comunales y con la participación publica. El uso de herramientas de análisis geoespacial, también es recomendada para mapear y visualizar la ubicación y la distribución de proyectos de construcción en un área determinada y identificar áreas de concentración.
3.	**Definición de estrategias de prevención y minimización**	• Diseño y planificación para evitar ubicaciones con alta vulnerabilidad ambiental o social. • Programas de control de contaminación (ruido, polvo, emisiones electromagnéticas). • Restricción y manejo cuidadoso de la servidumbre para minimizar impactos en flora, fauna y comunidades. • Educación y capacitación al personal sobre prácticas ambientales y sociales responsables.
4.	**Definición de estrategias de mitigación y restauración**	• Reforestación y restauración de áreas afectadas en fases posteriores. • Protección y manejo de corredores ecológicos y cuerpos de agua. • Implementación de medidas para reducir riesgos eléctricos y de seguridad en comunidades cercanas. • Control y monitoreo continuos para detectar impactos no previstos y aplicar correcciones.
5.	**Gestión coordinada de actuaciones de obra**	Para prevenir el impacto acumulativo en la fase de obras se requiere que todos los proyectos identificados en el el capítulo de proyectos acumulativos, cuyo periodo de obras coincida en el tiempo con el que se evalúa en este estudio, realicen una gestión coordinada y consensuada de las actuaciones de proyecto potencialmente generadoras de impacto mediante actuaciones apropiadas, incluyendo, entre otras y en lo que proceda, la planificación coordinada de actuaciones. Se deberá: • Establecer alianzas con organismos gubernamentales, ONGs y empresas vecinas para el manejo coordinado de impactos acumulativos. • Realizar consultas públicas periódicas para incorporar percepciones y necesidades sociales. • Promover la transparencia mediante la divulgación de resultados de monitoreo e informes de gestión.

No.	Medidas	Descripción
6.	**Instalación de Desviadores de Vuelo y Herramientas Complementarias**	Esta medida deberá estar integrada al Plan de Gestión de Biodiversidad (PGB) y al Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) del proyecto. Se deberán instalar desviadores de vuelo en: • Tramos de conexión con líneas eléctricas existentes. • Nuevos tramos de construcción del proyecto. Tipo de dispositivos a instalar: • Desviadores tipo espiral (spiral bird diverters): se colocan en los cables de guarda para aumentar la visibilidad. • FireFly o BirdMark: dispositivos reflectantes y móviles que giran con el viento y reflejan luz solar. • Dispositivos fotoluminiscentes o fluorescentes: recomendados para zonas con baja visibilidad o actividad nocturna de aves. Criterios de instalación: • Intervalo de instalación: cada 5 a 10 metros, dependiendo del tipo de dispositivo y del riesgo de colisión identificado. • Altura y orientación: preferentemente en los cables superiores (de guarda), que son los más frecuentemente impactados por aves. • Cobertura prioritaria: tramos cercanos a humedales, esteros, lagunas, áreas de anidación o rutas migratorias.

6.4. Plan de salud y seguridad de la comunidad

6.4.1. Marco para la gestión de la salud y seguridad de la comunidad

Aspecto	Descripción
Contenido	Este Plan determina y describe los programas y acciones a implementar la fase de construcción y operación del proyecto para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 4 (NDAS 4) del BID, relativa a la salud y seguridad de la comunidad, así como a los requisitos de la normativa nacional en la materia.
Objetivos generales	Este Plan adopta los objetivos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 4 (NDAS 4) del BID, relativa a la salud y seguridad de la comunidad, que se enumeran a continuación: • Prever y evitar los impactos adversos para la salud y la seguridad de las personas afectadas por el proyecto durante el ciclo de vida de éste, derivados tanto de circunstancias habituales como no habituales. • Asegurarse de que la salvaguardia del personal y los bienes se realice de acuerdo con los principios pertinentes de derechos humanos y de modo de evitar o minimizar los riesgos para las personas afectadas por el proyecto
Identificación de riesgos e impactos	Los riesgos e impactos de carácter socio económico que fueron identificados en el EIAS del proyecto, y cuya gestión se aborda a través de este Plan, son los siguientes: • Molestias y perturbaciones por incremento del tráfico generado por el proyecto • Interferencia con redes de servicios básicos • Aumento en la presión de servicios de salud
Ámbito de aplicación	Este Plan resulta de aplicación a ciclo de vida completo del proyecto
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	Este Plan está estructurado en los siguientes elementos: • Marco específico de gestión: Define los elementos que orientan el proyecto para lograr un buen desempeño de gestión social durante la fase constructiva. En el marco se especifican los objetivos del plan, las normas y estándares de obligado cumplimiento, etc. • Programas específicos de acción: agrupan las medidas y acciones concretas que permiten mitigar los riesgos e impactos de carácter social relacionados a la salud y la seguridad de las comunidades aledañas al proyecto.
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan para la gestión ambiental del proyecto corresponde: • En primer lugar, la ANDE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan durante la ejecución de los trabajos relacionados con este proyecto, incluyendo la de capacitación de los trabajadores. • A los propios trabajadores, que deberán conocer, comprender y saber aplicar las acciones que les corresponda y resulten de aplicación, de acuerdo a este Plan, antes de realizar trabajos para el proyecto.

Aspecto	Descripción
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte de la ANDE, un(a) especialista social • Por parte de las empresas contratistas se requieren los mismos perfiles que para la ANDE, además de los indicados en los Programas específicos que contiene este Plan. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.

6.4.2. Programa de relacionamiento y comunicación con la comunidad

No.	Medidas	Descripción
1.	**Participación Informada**	Consiste en compartir información relacionada al proyecto de manera permanente y actualizada, conforme a los planes, programas, normativas, responsabilidades y actividades con los actores sociales identificados en las zonas de intervención y en las localidades circunvecinas. Los miembros del equipo encargado de las relaciones sociales deberán realizar un acercamiento sostenido con representantes y pobladores locales. Por otro lado, durante el proceso se recepcionarán inquietudes o reclamos para los cuales se deberán plantear soluciones, así como también sugerencias, observaciones que se tendrán en cuenta para una mejor gestión
2.	**Planificación**	Planificación de reuniones informativas, talleres de participación y capacitación, visitas domiciliarias, socialización a través de medios locales de comunicación, consultas públicas, centro de recepción y gestión de información, consultas y reclamos entre otros que posibiliten informar, debatir y consensuar aspectos relevantes para las comunidades.
3.	**Fortalecer procesos de participación y gestión local**	Identificar las medidas utilizadas para la gestión en las diferentes localidades y contribuir a fortalecer dichos procesos. Se contempla trabajar con las organizaciones del área y representantes de instituciones que tienen injerencia en la gestión comunitaria a fin de garantizar la planificación, priorización y ejecución de acciones con participación local desde las primeras etapas
4.	**Apoyo y fortalecimiento de las organizaciones comunitarias**	Existen organizaciones en las áreas de influencia del proyecto tanto a nivel rural y urbano; entre las que se destacan organizaciones de mujeres, comisiones vecinales, juntas de saneamiento, comisiones deportivas, entre otras.

No.	Medidas	Descripción
5.	**Establecer oficinas de relaciones comunitarias**	En zonas estratégicas, cercanas a la traza; al menos una por cada distrito a fin de brindar atención e información a la población. Una alternativa para su conformación consiste en habilitar oficinas móviles en los sitios donde se instalen los obradores. Las oficinas serán atendidas por promotores sociales encargados de recibir y documentar las consultas, quejas e inquietudes y las respuestas planteadas a las situaciones. A su vez estos espacios podrán ser utilizados por el equipo social en campo para reuniones o coordinación de actividades complementarias. Asimismo, se deberán establecer los horarios y días de apertura al público en general conforme a la planificación
6.	**Habilitación de línea telefónica y correo electrónico**	De modo a garantizar la transparencia y los canales de participación se sugiere habilitar una línea gratuita y una dirección de correo electrónico de modo a recepción las consultas, reclamos y sugerencias del mismo modo que permita compartir información sobre el proyecto. Se deberá comunicar oportunamente a las comunidades que podrán contar con el servicio y los horarios de atención.
7.	**Reuniones comunitarias**	A fin de socializar información relacionada al avance del proyecto, sus componentes y subcomponentes; así como atender solicitudes, inquietudes, propuestas y conocer la percepción de la población con respecto a las obras y procedimientos implementados. Para lograr la mayor cantidad de participantes se definirán horarios y sitios de reunión previo acuerdo con la población; realizar invitaciones por medios digitales o medios de comunicación locales, así como visitas casa por casa u otras.
8.	**Comunicación de inicio y/o interrupción de servicios**	Durante la etapa constructiva existirán algunas actividades que pueden generar molestias; estas serán atenuadas a través de la difusión de información actualizada y anticipada mediante estrategias de sensibilización y participación. La comunicación de inicio y/o interrupción de servicios deben realizarse al menos dos días antes por diversos medios para garantizar la participación de mujeres y hombres
9.	**Respetar el idioma predominante o más utilizado**	Asegurar que el contenido sobre del proyecto, sus componentes y subcomponentes sean lo suficientemente claros y adaptados a las particularidades culturales y lingüísticas de las zonas y basados en las inquietudes planteadas.
10.	**Elaboración de materiales de apoyo a la socialización y comunicación**	Tales como boletines, trípticos, volantes, afiches, flyers, entre otros que sean de fácil distribución en las comunidades. Los materiales impresos podrán ser distribuidos casa por casa, en comercios existentes en la zona u otros sitios públicos concurridos identificados en terreno. Así mismo se podría utilizar las redes sociales (Whatsapp y Facebook) como vías alternativas de difusión ya que estos fueron señalados durante el proceso de relevamiento para la línea de base social como canales de información más utilizados por la población. Por otra parte, considerando que el idioma predominante en varias zonas es el Guaraní se podrán elaborar microprogramas radiales tanto en los idiomas oficiales.
11.	**Cartelería**	Confección y colocación de carteles y señalizaciones necesarias en zonas lindantes al desarrollo de obras.
12.	**Reuniones con referentes de instituciones y autoridades locales**	Realizar reuniones con referentes de instituciones y autoridades locales: a fin de brindar información relacionada con el alcance y las etapas del proyecto, sus componentes y subcomponentes, la duración de los trabajos, los mecanismos disponibles para solicitud de información, reclamos o sugerencias

No.	Medidas	Descripción
13.	**Coordinación multidisciplinaria**	Ciertos programas del ámbito social están relacionados con impactos que serán atendidos desde el área ambiental, de ingeniería o técnica, por lo que serán coordinados y gestionados de manera articulada con las diferentes áreas para lograr un abordaje integral. Este es el caso de impactos como: afectación de la seguridad vial, afectación de la infraestructura vial, afectación del paisaje, afectación del tránsito fluvial y de puertos, Incremento de población transitoria, afectación de servicios ecosistémicos
14.	**Gestión de inquietudes y preocupaciones de la comunidad**	Anticipar e informar al equipo del área ambiental, de ingeniería o técnica sobre preocupaciones de los pobladores: es importante mantener un registro de inquietudes, inconformidades y sugerencias de la ciudadanía a fin de proponer e implementar medidas de prevención y atención adecuadas en coordinación con los equipos del proyecto, sus componentes y subcomponentes mediante reuniones o mesas de trabajo.
15.	**Involucración del personal técnico**	Involucrar al personal del área ambiental, de ingeniería o técnica: consiste coordinar espacios de reunión con la comunidad en las que participe personal técnico de las diferentes áreas a fin de aclarar inquietudes en relación al proyecto, sus componentes y subcomponentes y sus impactos.
16.	**Socialización del código de conducta de los trabajadores**	Con el objeto de proyectar una imagen responsable en el área de influencia mantener una relación de respeto y convivencia armónica con el entorno social, ambiental y cultural por parte de los trabajadores que participarán en el desarrollo y ejecución del proyecto y sus componentes. Posterior a su elaboración deberá ser socializado a través de talleres dirigidos al personal conforme al plan de capacitaciones. El código de conducta será de obligatorio cumplimiento para todo el personal vinculado al proyecto, sus componentes y subcomponentes sin excepción.
17.	**Comunicación interinstitucional**	• Realizar reuniones informativas: sobre el proyecto a representantes del gobierno local, instituciones educativas, de salud y otras presentes en las áreas de influencia. • Establecer vínculos y alianzas con instituciones afines al objeto del desarrollo de las acciones programadas como los relacionados al desarrollo local y el fortalecimiento de capacidades organizativas a nivel comunitario. • Además de las acciones señaladas como parte de las actividades de comunicación se debe planificar un proceso de divulgación en medios digitales.
18.	**Difusión y promoción para la contratación de mano de obra local**	Difusión y promoción para la contratación de mano de obra local se realizará a través de diversos medios; teniendo en cuenta los canales de información señalados durante los procesos de relevamiento para la línea de base social. Asimismo, se podrán organizar reuniones informativas en sitios claves identificados por representantes de las distintas localidades y puntos focales de los gobiernos locales.
19.	**Dinamización de la pequeña economía local**	En las áreas de influencia existen pequeñas, medianas y grandes empresas dedicadas a proveer bienes y servicios. En este sentido se buscará incentivar la estrecha relación con proveedores locales de modo a contribuir a la dinamización de las economías a partir de la adquisición de diversos servicios en las zonas de influencia del proyecto, sus componentes y subcomponentes.

6.4.3. Programa de seguridad comunitaria durante la fase de construcción

No.	Medidas	Descripción
20.	**Cerramientos adecuados**	Se incluirá un cinturón de seguridad u otros métodos de separación física en torno al emplazamiento del proyecto, para proteger al público de los principales riesgos asociados a incidentes con materiales peligrosos o por fallos en el proceso, así como de las molestias relacionadas con ruidos, olores y otras emisiones
21.	**Seguridad en el tráfico**	La seguridad en el tráfico deberá ser promovida por todo el personal del proyecto durante los desplazamientos al y desde el lugar de trabajo y durante la utilización de maquinaria en vías públicas y privadas. La prevención y el control de las lesiones y muertes causadas por accidentes de tráfico deben incluir la adopción de medidas de seguridad que protejan a los trabajadores del proyecto y los usuarios de las carreteras, incluso los que son más vulnerables a los accidentes de tráfico. Las iniciativas sobre seguridad en las carreteras, proporcionales a la extensión y la naturaleza de las actividades del proyecto, deben incluir: • Adopción de las mejores prácticas en cuanto a seguridad en el transporte en todas las áreas de operaciones del proyecto, con el fin de prevenir los accidentes de tráfico y reducir las lesiones sufridas por personal del proyecto y público. Las medidas deben incluir: ▪ Llamar la atención de los conductores sobre los aspectos de la seguridad ▪ Adoptar límites para la duración de los viajes y establecer turnos para evitar el cansancio ▪ Evitar rutas y horas del día peligrosas para reducir el riesgo de accidente • Mantenimiento periódico de vehículos y utilización de piezas aprobadas por el fabricante, para reducir el riesgo de accidente debido a mal funcionamiento de vehículos o fallo prematuro.
22.	**Red de seguridad local**	Colaborar estrechamente con las autoridades competentes y la comunidad local para mejorar la señalización, la visibilidad y la seguridad en general de las carreteras e instalaciones del proyecto.
23.	**Estudios de tráfico**	Para garantizar un acceso seguro a la infraestructura y minimizar el impacto en los servicios existentes, se llevarán a cabo estudios de tráfico exhaustivos. Estos estudios permitirán: • Identificar patrones de la circulación diurna y nocturna y evitar trabajos durante estos picos que puedan afectar la movilidad de las comunidades. • Identificar puntos críticos de accidentes y las zonas de riesgo elevado para establecer señalización, implementación de herramientas, capacitación y disminuir su accidentalidad. • Localización de escuelas, mercados, lugares de reunión de la comunidad, cruces de caminos y vías férreas, puntos de paso de animales, zonas con alto tráfico peatonal, de bicicletas, motos y de otro tráfico.
24.	**Control de tráfico**	Incluirán la instalación de señales de carretera adecuadas y la asignación de personal capacitado con banderines para advertir sobre condiciones peligrosas en la vía.

No.	Medidas	Descripción
25.	**Garantizar acceso permanente a las comunidades**	Durante la ejecución de las obras, se habilitarán caminos auxiliares o desvíos temporales que aseguren la conectividad entre las comunidades y propiedades privadas. Estos caminos deberán ser transitables en todo momento, incluyendo condiciones climáticas adversas, y estarán señalizados adecuadamente. Se establecerán protocolos de mantenimiento periódico y comunicación con las comunidades para informar sobre cambios temporales en las rutas de acceso.
26.	**Gestión de bienes y servicios de la comunidad**	Los riesgos para la salud y la seguridad de la comunidad también pueden surgir cuando un proyecto afecta los bienes y servicios de los que depende la comunidad. Así, una vez evaluada la capacidad de la comunidad local y de sus instalaciones e infraestructura existentes se procederá a instaurar una o más de las siguientes medidas: • Si el proyecto afecta el suministro de agua, implementar sistemas alternativos de abastecimiento, como la construcción de pozos o la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia. • Proveer generadores temporales o mejorar la infraestructura eléctrica existente para asegurar un suministro continuo de electricidad. • Establecer rutas de desvío y mejorar las vías de acceso para minimizar las interrupciones en el transporte local. • Fortalecer los servicios de salud locales mediante la provisión de equipos médicos adicionales y la capacitación del personal sanitario. Las medidas específicas para la compensación por reasentamiento o afectación sobre los medios de vida de las comunidades se establecen en el PLAN DE COMPENSACIÓN Y RESTITUCIÓN DE MEDIOS DE VIDA o el Marco que lo acompañe
27.	**08. Monitoreo de enfermedades transmitidas por agua**	En zonas de riesgo por enfermedades transmitidas por el agua, será necesario mantener vigilancia epidemiológica estricta. Se establecerá un sistema de vigilancia para monitorear y reportar casos de enfermedades transmitidas por agua y vectores en la comunidad y entre los trabajadores. De la misma manera, será diseñará e implementaran protocolos de respuesta rápida para manejar brotes de enfermedades, incluyendo el aislamiento de casos y el tratamiento adecuado.

No.	Medidas	Descripción
28.	**09. Control de vectores regionales**	En zonas de riesgo por enfermedades transmitidas por vectores regionales como la malaria, el dengue, el chikungunya, el zika y la fiebre amarilla, será necesario realizar control de mosquitos, en el área de influencia directa las actividades serán realizadas por el organismo ejecutor o por el contratista, mientras que para el área de influencia indirecta será necesario debe colaborar con las autoridades locales de salud y los representantes locales de la comunidad para realizar las siguientes actividades: • Eliminación de Criaderos: Identificar y eliminar criaderos de mosquitos, como recipientes con agua estancada, llantas, botellas y otros objetos que puedan acumular agua. • Uso de Mosquiteros: Proveer mosquiteros tratados con insecticida para los trabajadores y la comunidad, especialmente en áreas de alto riesgo. • Fumigación: Realizar fumigaciones periódicas con insecticidas de acción residual en áreas de construcción y vivienda cercanas para reducir la población de mosquitos.

6.4.4. Programa de gestión de servicios de seguridad

No.	Medidas	Descripción
1.	**Gestión del personal de seguridad**	Se atenderá a las buenas prácticas internacionales relacionadas con el uso de personal de seguridad, incluyendo una práctica consistente con el Código de Conducta para funcionarios Encargados de Hacer Cumplir la Ley, de las Naciones Unidas, y los Principios Básicos sobre el Empleo de la Fuerza y de Armas de Fuego por los Funcionarios Encargados de Hacer Cumplir la Ley, de la misma entidad.
2.	**Selección de proveedores de servicios**	Se dará prioridad de selección a proveedores de servicios de seguridad, ya sea proveedores de servicios de seguridad públicos o empresas de seguridad privadas que sean signatarios del Código Internacional de Conducta para Proveedores de Servicios de Seguridad Privada (ICoC) adoptado por la Asociación del Código Internacional de Conducta. En el caso de que no haya signatarios ni empresas disponibles, se exigirá a los proveedores de servicios de seguridad que adhieran a las normas definidas en el ICoC, a los principios de los Principios voluntarios y a los requisitos de la NDAS 4, y que se orienten según sus directrices.

No.	Medidas	Descripción
3.	**Verificación de antecedentes de trabajadores de seguridad**	Se asegurará que todos los trabajadores de los servicios de seguridad ya sean directos o contratados, se seleccionen únicamente después de someterse a una rigurosa verificación de antecedentes para constatar que los trabajadores de seguridad: i. Tienen las calificaciones requeridas según lo definido por el contrato aplicable, las normas de la legislación nacional y de la industria aplicables, y los principios contenidos en el ICoC. ii. Tienen al menos 18 años. iii. Cumplen con los requisitos de salud física y mental adecuados necesarios para llevar a cabo sus deberes contractuales. iv. No hayan sido condenados por un delito que pondría en cuestionamiento su carácter moral y su capacidad para llevar a cabo sus deberes en conformidad con la Política Ambiental y Social del BID. v. No hayan sido despedidos anteriormente por cualquier empresa de seguridad privada por violación de cualquiera de las normas definidas en el ICoC y/o las Guías de la NDAS 4. vi. Si se requiere que porten armas, no hayan participado en ninguna conducta anterior que pondría en cuestionamiento su capacidad para portar un arma y seguir las políticas y procedimientos del empleo de la fuerza requerido.
4.	**Definición y promulgación de políticas para trabajadores de servicios de seguridad**	Las políticas y procedimientos, consistentes con todas las leyes aplicables y que obligan a los trabajadores de los servicios de seguridad a su cumplimiento serán escritas y promulgadas para todo el personal de seguridad, deberá contener como mínimo: 1. Como prioridad, se evitará el empleo de la fuerza física en el ejercicio de sus responsabilidades, de acuerdo con los Principios voluntarios sobre la seguridad y los derechos humanos. 2. Cuando se requiera el empleo de la fuerza física, el personal de seguridad debe utilizar solo el nivel de fuerza necesario para superar la resistencia, centrándose en utilizar el nivel mínimo de fuerza necesaria para hacer cumplir las normas, y hacerlo en proporción con la amenaza y de manera adecuada para la situación. 3. El empleo de la fuerza letal solo se justifica cuando existe una amenaza inminente de muerte o lesión grave para el personal de seguridad u otras personas, o para impedir la amenaza inmediata de un delito particularmente grave que implica una amenaza para la vida. 4. Se prohíbe la explotación, el abuso y el acoso sexual, así como cualquier forma de discriminación. 5. Se deberá tratar a todas las personas humanamente y respetando su dignidad y privacidad. Todos los trabajadores de los servicios de seguridad, tanto directos como contratados, deben acordar por escrito adherirse a las reglas de conducta antes de proporcionar servicios de seguridad al proyecto.

No.	Medidas	Descripción
5.	**Seguimiento de los proveedores y organizaciones de servicios de seguridad**	Exigir contractualmente y verificar que proveedores de servicios de seguridad para este proyecto financiado por el BID, realizan seguimiento como mínimo de los siguientes aspectos: • Capacitación apropiada a su personal de seguridad de manera regular, para contribuir a asegurar que desarrollan los conocimientos, competencias y habilidades necesarias para ejercer sus deberes, así como para cumplir con las reglas de conducta definidas en el ICoC y en conformidad con los requisitos de la NDAS 4 y sus Guías. • Provisión del equipo adecuado y las instalaciones asociadas necesarias para ejercer sus deberes, y asegurar que los uniformes y los equipos de seguridad sean modernos, funcionales, apropiados para la naturaleza de los riesgos de seguridad, estandarizados para todos los miembros del personal de seguridad y actualizados de manera regular. • Existencia y funcionamiento de protocolos formales para informar sobre equipos defectuosos o caducos. El proveedor de seguridad deberá informar a la agencia ejecutora sobre cualquier violación importante de las reglas de conducta, así como cualquier infracción de las leyes aplicables y a los funcionarios adecuados de las fuerzas del orden locales.
6.	**Presentación y contacto con los representantes de la comunidad**	Se deberá facilitar el contacto entre los proveedores y organizaciones de servicios de seguridad y los representantes locales, los funcionarios públicos y las autoridades con el fin de: • Conseguir asesoría en materia de procedimientos y operaciones de seguridad en los sitios del proyecto. • Establecer una relación de trabajo directa y positiva con las autoridades locales encargadas de hacer cumplir la ley y otros funcionarios de seguridad pública en caso de que tengan que colaborar para abordar un problema de seguridad del prestatario y de su personal de seguridad. • Evitar la confusión y cualquier enfrentamiento innecesario entre el personal de seguridad y los funcionarios públicos o cuando las autoridades locales tengan que acceder a un sitio del proyecto.

Código de conducta para funcionarios encargados de hacer cumplir la ley – Organización de las Naciones Unidas.

Adoptado por la Asamblea General en su resolución 34/169, de 17 de diciembre de 1979

Artículo 1

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley cumplirán en todo momento los deberes que les impone la ley, sirviendo a su comunidad y protegiendo a todas las personas contra actos ilegales, en consonancia con el alto grado de responsabilidad exigido por su profesión.

Comentario:

a) La expresión "funcionarios encargados de hacer cumplir la ley" incluye a todos los agentes de la ley, ya sean nombrados o elegidos, que ejercen funciones de policía, especialmente las facultades de arresto o detención.

b) En los países en que ejercen las funciones de policía autoridades militares, ya sean uniformadas o no, o fuerzas de seguridad del Estado, se considerará que la definición de funcionarios encargados de hacer cumplir la ley comprende a los funcionarios de esos servicios.

c) En el servicio a la comunidad se procura incluir especialmente la prestación de servicios de asistencia a los miembros de la comunidad que, por razones personales, económicas, sociales o emergencias de otra índole, necesitan ayuda inmediata.

d) Esta disposición obedece al propósito de abarcar no solamente todos los actos violentos, de depredación y nocivos, sino también toda la gama de prohibiciones previstas en la legislación penal. Se extiende, además, a la conducta de personas que no pueden incurrir en responsabilidad penal.

Artículo 2

En el desempeño de sus tareas, los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley respetarán y protegerán la dignidad humana y mantendrán y defenderán los derechos humanos de todas las personas.

Comentario:

a) Los derechos humanos de que se trata están determinados y protegidos por el derecho nacional y el internacional. Entre los instrumentos internacionales pertinentes están la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, la Declaración sobre la Protección de todas las Personas contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes, la Declaración de las Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación racial, la Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, la Convención Internacional sobre la Represión y el Castigo del Crimen de Apartheid, la Convención para la Prevención y la Sanción del Delito de Genocidio, las Reglas Mínimas para el Tratamiento de los Reclusos y la Convención de Viena sobre relaciones consulares.

b) En los comentarios de los distintos países sobre esta disposición deben indicarse las disposiciones regionales o nacionales que determinen y protejan esos derechos.

Artículo 3

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley podrán usar la fuerza sólo cuando sea estrictamente necesario y en la medida que lo requiera el desempeño de sus tareas.

Comentario:

a) En esta disposición se subraya que el uso de la fuerza por los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley debe ser excepcional; si bien implica que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley pueden ser autorizados a usar la fuerza en la medida en que razonablemente sea necesario, según las circunstancias para la prevención de un delito, para efectuar la detención legal de delincuentes o de presuntos delincuentes o para ayudar a efectuarla, no podrá usarse la fuerza en la medida en que exceda estos límites.

b) El derecho nacional restringe ordinariamente el uso de la fuerza por los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley, de conformidad con un principio de proporcionalidad. Debe entenderse que esos principios nacionales de proporcionalidad han de ser respetados en la interpretación de esta disposición. En ningún caso debe interpretarse que esta disposición autoriza el uso de un grado de fuerza desproporcionado al objeto legítimo que se ha de lograr.

c) El uso de armas de fuego se considera una medida extrema. Deberá hacerse todo lo posible por excluir el uso de armas de fuego, especialmente contra niños. En general, no deberán emplearse armas de fuego excepto cuando un presunto delincuente ofrezca resistencia armada o ponga en peligro, de algún otro modo, la vida de otras personas y no pueda reducirse o detenerse al presunto delincuente aplicando medidas menos extremas. En todo caso en que se dispare un arma de fuego, deberá informarse inmediatamente a las autoridades competentes.

Artículo 4

Las cuestiones de carácter confidencial de que tengan conocimiento los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley se mantendrán en secreto, a menos que el cumplimiento del deber o las necesidades de la justicia exijan estrictamente lo contrario.

Comentario:

Por la naturaleza de sus funciones, los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley obtienen información que puede referirse a la vida privada de las personas o redundar en perjuicio de los intereses, especialmente la reputación, de otros. Se tendrá gran cuidado en la protección y el uso de tal información, que sólo debe revelarse en cumplimiento del deber o para atender las necesidades de la justicia. Toda revelación de tal información con otros fines es totalmente impropia.

Artículo 5

Ningún funcionario encargado de hacer cumplir la ley podrá infligir, instigar o tolerar ningún acto de tortura u otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes, ni invocar la orden de un superior o circunstancias especiales, como estado de guerra o amenaza de guerra, amenaza a la seguridad nacional, inestabilidad política interna, o cualquier otra emergencia pública, como justificación de la tortura u otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes.

Comentario:

a) Esta prohibición dimana de la Declaración sobre la Protección de Todas las Personas contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes, aprobada por la Asamblea General, y en la que se estipula que:

"[Todo acto de esa naturaleza], constituye una ofensa a la dignidad humana y será condenado como violación de los propósitos de la Carta de las Naciones Unidas y de los derechos humanos y libertades fundamentales proclamados en la Declaración Universal de Derechos Humanos [y otros instrumentos internacionales de derechos humanos]."

b) En la Declaración se define la tortura de la siguiente manera:

"[...] se entenderá por tortura todo acto por el cual el funcionario público, u otra persona a instigación suya, inflija intencionalmente a una persona penas o sufrimientos graves, ya sean físicos o mentales, con el fin de obtener de ella o de un tercero, información o una confesión, de castigarla por un acto que haya cometido o se sospeche que haya cometido, o de intimidar a esa persona o a otras. No se considerarán torturas las penas o sufrimientos que sean consecuencia únicamente de la privación legítima de la libertad, o sean inherentes o incidentales a ésta, en la medida en que estén en consonancia con las Reglas Mínimas para el Tratamiento de los Reclusos."

c) El término "tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes" no ha sido definido por la Asamblea General, pero deberá interpretarse que extiende la protección más amplia posible contra todo abuso, sea físico o mental.

Artículo 6

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley asegurarán la plena protección de la salud de las personas bajo su custodia y, en particular, tomarán medidas inmediatas para proporcionar atención médica cuando se precise.

Comentario:

a) La "atención médica", que se refiere a los servicios que presta cualquier tipo de personal médico, incluidos los médicos en ejercicio inscritos en el colegio respectivo y el personal paramédico, se proporcionará cuando se necesite o solicite.

b) Si bien es probable que el personal médico esté adscrito a los órganos de cumplimiento de la ley, los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley deben tener en cuenta la opinión de ese personal cuando recomiende que se dé a la persona en custodia el tratamiento apropiado por medio de personal médico no adscrito a los órganos de cumplimiento de la ley o en consulta con él.

c) Se entiende que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley proporcionarán también atención médica a las víctimas de una violación de la ley o de un accidente ocurrido en el curso de una violación de la ley.

Artículo 7

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley no cometerán ningún acto de corrupción. También se opondrán rigurosamente a todos los actos de esa índole y los combatirán.

Comentario:

a) Cualquier acto de corrupción, lo mismo que cualquier otro abuso de autoridad, es incompatible con la profesión de funcionario encargado de hacer cumplir la ley. Debe aplicarse la ley con todo rigor a cualquier funcionario encargado de hacerla cumplir que cometa un acto de corrupción, ya que los gobiernos no pueden pretender hacer cumplir la ley a sus ciudadanos si no pueden, o no quieren, aplicarla contra sus propios agentes y en sus propios organismos.

b) Si bien la definición de corrupción deberá estar sujeta al derecho nacional, debe entenderse que abarca tanto la comisión u omisión de un acto por parte del responsable, en el desempeño de sus funciones o con motivo de éstas, en virtud de dádivas, promesas o estímulos, exigidos o aceptados, como la recepción indebida de éstos una vez realizado u omitido el acto.

c) Debe entenderse que la expresión "acto de corrupción" anteriormente mencionada abarca la tentativa de corrupción.

Artículo 8

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley respetarán la ley y el presente Código. También harán cuanto esté a su alcance por impedir toda violación de ellos y por oponerse rigurosamente a tal violación.

Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley que tengan motivos para creer que se ha producido o va a producirse una violación del presente Código informarán de la cuestión a sus superiores y, si fuere necesario, a cualquier otra autoridad u organismo apropiado que tenga atribuciones de control o correctivas.

Comentario:

a) El presente Código se aplicará en todos los casos en que se haya incorporado a la legislación o la práctica nacionales. Si la legislación o la práctica contienen disposiciones más estrictas que las del presente Código, se aplicarán esas disposiciones más estrictas.

b) El artículo tiene por objeto mantener el equilibrio entre la necesidad de que haya disciplina interna en el organismo del que dependa principalmente la seguridad pública, por una parte, y la de hacer frente a las violaciones de los derechos humanos básicos, por otra. Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley informarán de las violaciones a sus superiores inmediatos y sólo adoptarán otras medidas legítimas sin respetar la escala jerárquica si no se dispone de otras posibilidades de rectificación o si éstas no son eficaces. Se entiende que no se aplicarán sanciones administrativas ni de otro tipo a los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley por haber informado de que ha ocurrido o va a ocurrir una violación del presente Código.

c) El término "autoridad u organismo apropiado que tenga atribuciones de control o correctivas" se refiere a toda autoridad o todo organismo existente con arreglo a la legislación nacional, forme parte del órgano de cumplimiento de la ley o sea independiente de éste, que tenga facultades estatutarias, consuetudinarias o de otra índole para examinar reclamaciones y denuncias de violaciones dentro del ámbito del presente Código.

d) En algunos países puede considerarse que los medios de información para las masas cumplen funciones de control análogas a las descritas en el inciso c supra. En consecuencia, podría estar justificado que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley, como último recurso y con arreglo a las leyes y costumbres de su país y a las disposiciones del artículo 4 del presente Código, señalaran las violaciones a la atención de la opinión pública a través de los medios de información para las masas.

e) Los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley que observen las disposiciones del presente Código merecen el respeto, el apoyo total y la colaboración de la comunidad y del organismo de ejecución de la ley en que prestan sus servicios, así como de los demás funcionarios encargados de hacer cumplir la ley.

6.5. Plan de prevención, gestión adaptativa y monitoreo del impacto potencial de los campos electromagnéticos sobre la salud de la comunidad

6.5.1. *Introducción*

Inquietud social por los potenciales impactos de los campos magnéticos en la salud de la comunidad. Desde diferentes ámbitos de la sociedad civil organizada (ONGs ambientalistas, comisiones vecinales, etc.) y de la ciudadanía en general, existe una inquietud sobre el efecto negativo sobre la salud que puedan generar los campos electromagnéticos producidos por las infraestructuras eléctricas y de telecomunicaciones, incluyendo entre las primeras, las Líneas de Transmisión y Distribución de electricidad.

Dicha inquietud social constituye una de las principales causas de rechazo a los proyectos de Líneas de Transmisión, por parte de la población asentada en las inmediaciones de los proyectos (siendo una manifestación del conocido como “efecto NIMBY”, por el cual se produce rechazo al proyecto por parte de las personas que tienen que convivir físicamente con la infraestructura, aunque éste goce de aceptación social por parte de las personas que se benefician del proyecto -en este caso, de un mejor y más seguro suministro eléctrico-).

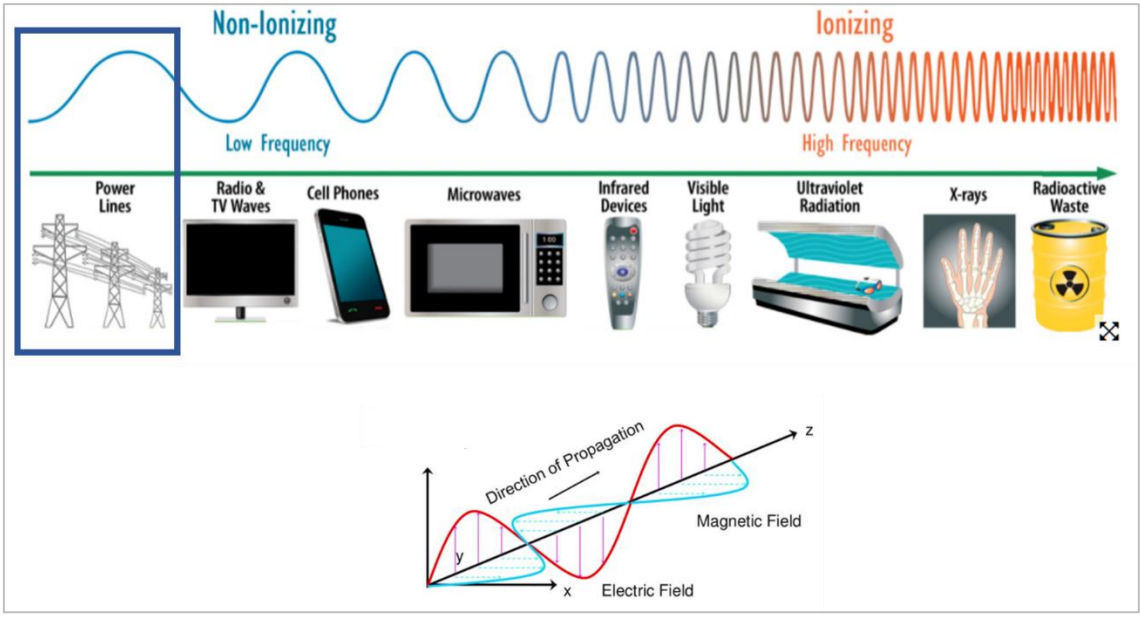
Esta inquietud social no es exclusiva de este proyecto ni de las partes afectadas por este proyecto en concreto, sino que es generalizado y se manifiesta en cualquier parte del mundo, ya que en todo el mundo, tanto desarrollado como en vías de desarrollo, existen y se construyen Líneas de Transmisión eléctrica de manera habitual y generalizada.

Para dar respuesta a esta inquietud social, se elabora este Plan de Gestión, en el que se presentan las medidas de prevención, gestión adaptativa y monitoreo específicamente diseñadas para gestionar este impacto en este proyecto, y reducir su significancia de tal forma que su impacto residual resulte no significativo.

Características de los campos electromagnéticos producidos por Líneas de Alta Tensión. Las Líneas de Transmisión en Paraguay y en la mayor parte de los países del mundo operan a la frecuencia industrial de 50 Hercios, generando alrededor de los conductores campos eléctricos y campos magnéticos que se propagan perpendicularmente entre sí.

Dentro del espectro general de la radiación electromagnética, los campos asociados a la transmisión de la energía eléctrica se sitúa en el extremo del espectro correspondiente a las radiaciones de muy baja frecuencia, como se refleja en la siguiente figura.

Espectro de radiación electromagnética



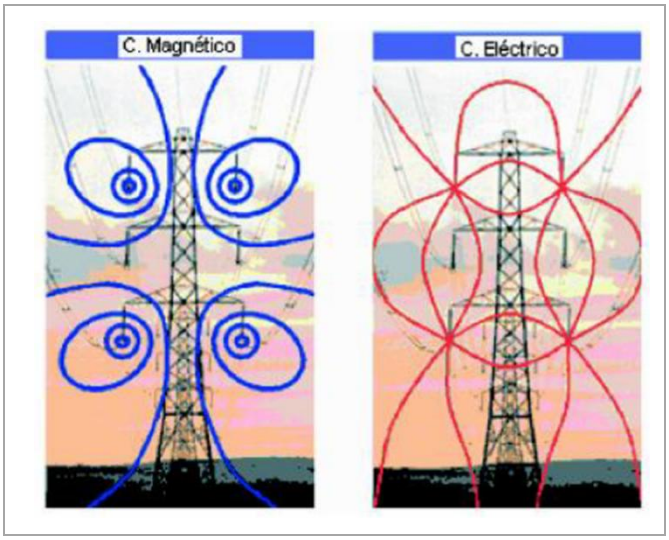


Figura 33. Forma del campo eléctrico y del campo magnético generado por una Línea de Transmisión eléctrica

Para la descripción de los campos eléctricos se utiliza generalmente la intensidad, expresada en Voltio por metro (V/m), mientras que para la descripción de los campos eléctricos se utiliza la densidad de flujo magnético y se mide en la unidad Tesla (T).

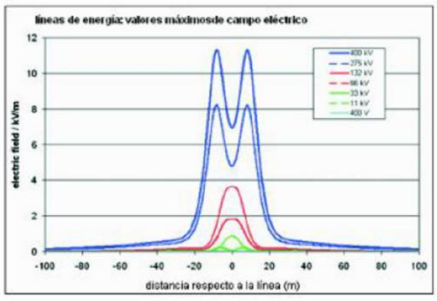
Los campos electromagnéticos producidos por una línea eléctrica aérea, dependen de varios factores:

- Número de conductores que la forman
- Disposición geométrica de los conductores (separación de conductores y posición relativa de las fases).
- Corriente portada por la línea (que varía en función de la demanda eléctrica en cada momento)
- Y sobre todo, de la distancia del conductor al suelo, de tal forma que la intensidad de los campos a nivel de suelo disminuye a medida que aumenta la distancia a la que se encuentran los conductores.

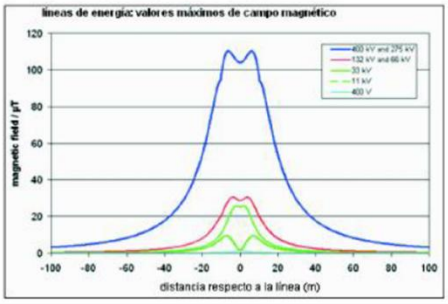
En las siguientes figuras se muestran los valores de intensidad de campos eléctricos y magnéticos que pueden considerarse típicos tanto de líneas de transmisión aéreas como subterráneas. En cualquier caso, los valores de campo presentados son referenciales, ya que la medición en una línea eléctrica concreta depende del diseño de la línea (distancia a la que se encuentren los conductores y disposición de los mismos, etc.) y de la cantidad de corriente que pasa por la línea en un momento dado, pudiendo variar enormemente según la demanda, dependiendo así de la hora del día o la estación del año.

Valores típicos de campos electromagnéticos en líneas aéreas y subterráneas

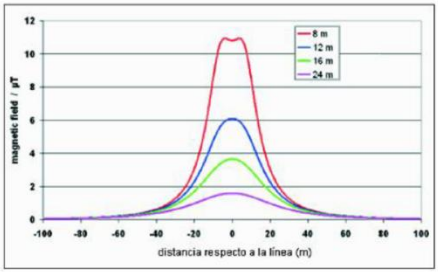
Valores máximos de campo eléctrico a nivel de suelo



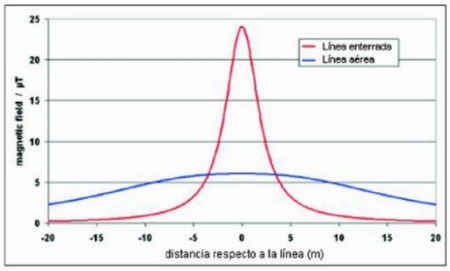
Valores máximos de campo magnético a nivel de suelo



Variación del campo magnético con la altura de los conductores



Comparativa entre campos de líneas aéreas y enterradas



En lo que respecta a las subestaciones, en el interior del parque de una subestación de 500 kV, es decir la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, **los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser significativamente superiores a los generados por las líneas**.

Efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud y valores límite de exposición. La exposición de los seres vivos a los campos electromagnéticos puede producir tensiones eléctricas y corrientes en el organismo (corrientes de Foucault) con consecuencias perjudiciales para la salud (afectación al sistema nervioso, muscular, circulatorio, etc.). La base científica para realizar esta asociación es bien conocida y está claramente establecida para exposiciones a corto plazo por encima de los 200 µT de densidad de flujo magnético. Esta evidencia científica es la que comúnmente se utiliza para definir los valores límite de exposición a campos electromagnéticos.

ⓘ Los dos principales estándares internacionales de exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia son el estándar IEEE C95.6TM (desarrollado por la Comisión Internacional en Seguridad Electromagnética - ICES) y el estándar ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes "Guidelines for limiting Exposure to Time-Varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", cuyos límites de exposición están centrados en los efectos de la exposición a corto plazo, y establecidos entre 100 µT y 200 µT.

Los estándares anteriores dan soporte a los límites de exposición para radiación magnética más habitualmente adoptados a nivel internacional, que para Líneas de Transmisión (50 Hz) y la población general se sitúan en 100 µT (por ejemplo, en Paraguay, Australia, Israel, Singapur, y una gran parte de los países europeos) o en 200 µT (por ejemplo, en Nueva Zelanda, Noruega, Turquía, Países Bajos).

Límites de exposición a campos eléctricos y magnéticos de líneas de transmisión recomendados por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y adoptados legalmente por Paraguay

	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (µT)
Límites de exposición para la **POBLACIÓN**	5000	100
Límites de exposición **OCUPACIONALES**	10000	500

Impacto acumulativo. En situaciones en las que se da una exposición simultánea a campos electromagnéticos procedentes de diferentes fuentes distintas, de la misma u otra frecuencia (por ejemplo, otras líneas de transmisión, antenas de telefonía, transformadores, electrodomésticos del hogar, etc.), existe la posibilidad de que se sumen los efectos de estas exposiciones de forma acumulativa.

Conclusión sobre el nivel de riesgo e impacto y sobre la estrategia de mitigación. En Paraguay existe normativa que establece los límites máximos de exposición a campos electromagnéticos tanto para la población como los ocupacionales (Decreto nº 10071 por el cual se aprueba la norma que fija los límites máximos permisibles para la exposición de las personas a las radiaciones no ionizantes). Dichos valores límite están basados en estándares avalados y adoptados internacionalmente. Los valores de campo eléctrico y magnético que se espera que se produzcan tanto sobre las líneas subterráneas, como fuera de la franja de servidumbre de las líneas aéreas del proyecto, resultan previsiblemente muy inferiores a los límites de exposición máximos permitidos, por lo que se considera que razonablemente no cabe esperar efectos perjudiciales para la salud de la población expuesta a dichos campos.

Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que existan zonas del trazado dónde se produzca una acumulación de campos procedentes de dos o más fuentes distintas (otras líneas eléctricas u otros tipos de fuentes, como estaciones de telefonía, etc.). Tampoco se puede descartar, como en cualquier otro ámbito de la ciencia y de la salud, que en el futuro se produzcan nuevos avances técnicos, científicos y legislativos en la materia. En consecuencia, la estrategia de mitigación adoptada en este PGAS se basa en el monitoreo de los campos electromagnéticos a lo largo del trazado (antes y después de la construcción del proyecto), en la identificación y evitación o mitigación del impacto acumulativo dónde existan dos o más fuentes de campos electromagnéticos con potencial para acumularse, así como en el acompañamiento del avance del conocimiento técnico-científico-legislativo internacional en la materia de campos electromagnéticos y salud.

6.5.2. *Ámbito de aplicación*

Este Plan se aplica a los siguientes componentes, fases y acciones de proyecto, impactos potenciales, áreas de influencia y VECs.

Cuadro 16. Ámbito de aplicación del Plan

Componente de proyecto >>		**Nuevas LT 500 kV**	**Nuevas LT 220 kV**	**LT 220 kV repotenciada**	**Nueva subestación**
Acciones de proyecto	Preconstrucción	-	-	-	-
	Construcción	-	-	-	-
	Operación	Transmisión de electricidad			Transform. electricidad
	Post-operación	-	-	-	-
Impacto/s potenciales >>		**Impacto 11 y 21:** • Directo: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos generados por los componentes del proyecto • Acumulativo: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos acumulados del Proyecto y de otras fuentes			
Potencial de acumulación de impactos		Acumulación potencial con otros proyectos Otros electroductos (Líneas de Transmisión y Líneas de Distribución, existentes y futuras), Subestaciones, Transformadores industriales, Estaciones de telefonía, etc. Otros factores de acumulación potencial Funcionamiento de dispositivos eléctricos y electrónicos (incluyendo telefonía móvil y electrodomésticos del hogar).			
VECs >>		Población en general			

Este PGAS y sus medidas han sido diseñados para prevenir y mitigar los anteriores impactos potenciales. Se describen en las secciones siguientes.

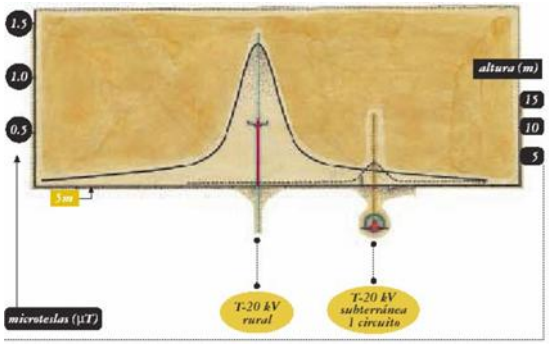
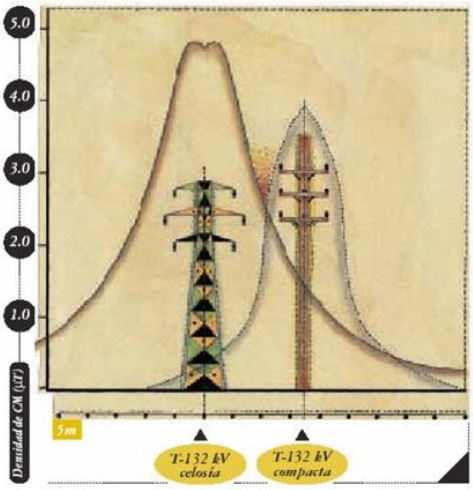
6.5.3. *Cuadro de c*aracterísticas

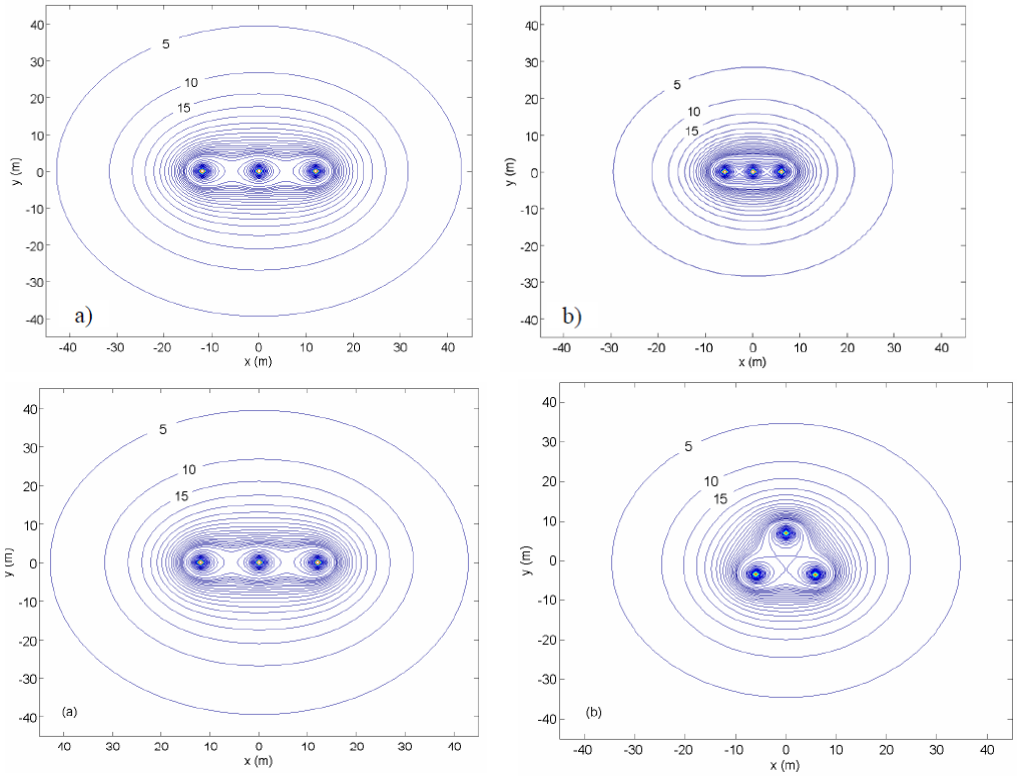
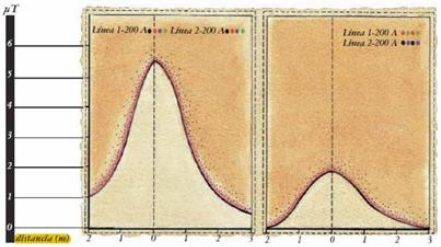
PLAN DE MONITOREO, PREVENCIÓN Y GESTIÓN ADAPTATIVA DEL IMPACTO POTENCIAL DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS SOBRE LA SALUD	
Objetivo/s	Recabar información sobre la intensidad y alcance de los campos magnéticos en el área de influencia del proyecto, como base para la toma de decisiones y la gestión adaptativa. Prevenir y mitigar el riesgo potencial a la población. Prevenir, mitigar y gestionar la inquietud social y el efecto NIMBY.
Estrategia de mitigación y principios de aplicación	La estrategia de mitigación adoptada en este PGAS se basa en el monitoreo de los campos electromagnéticos a lo largo del trazado (antes y después de la construcción del proyecto); en la identificación y evitación o mitigación del impacto acumulativo dónde existan dos o más fuentes de campos electromagnéticos con potencial para acumularse; así como en el acompañamiento del avance del conocimiento técnico-científico-legislativo internacional en la materia de campos electromagnéticos y salud.
Alcance y cronograma	Alcance según cuadro de medidas en capítulo siguiente. Medidas a ejecutar según la siguiente cronología: • Fase de pre-construcción: Medida 01, 03 • Fase de operación: Medidas 02, 03
Responsabilidades	ANDE
Indicador/es de seguimiento y evaluación	• Niveles de campo eléctrico y magnético mapeados y monitoreados con representatividad estadística a lo largo de los trazados, y en el perímetro de la subestación, con énfasis en las áreas con mayor probabilidad de impactos acumulativos

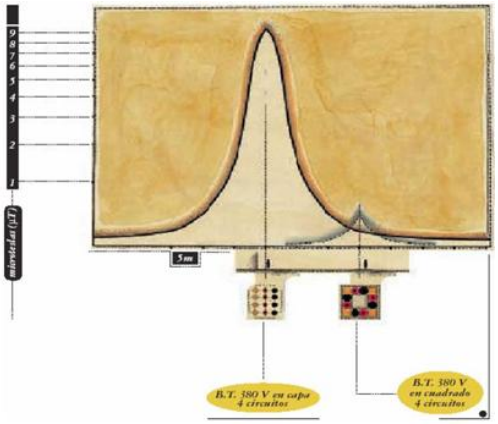
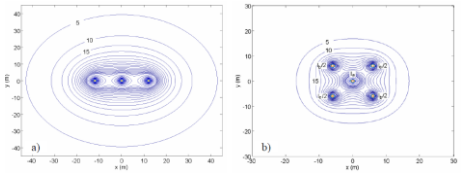
6.5.4. *Medidas de aplicación*

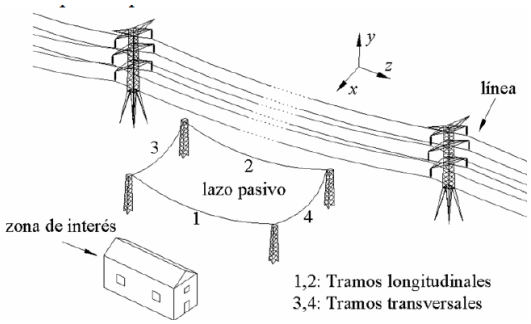
	Riesgos /impactos / oportunidades	Nº	Medidas
	Impacto 11 y 21: Directo: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos generados por los componentes del proyecto Acumulativo: Riesgos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos acumulados del Proyecto y de otras fuentes	**01**	**Monitoreo de campos electromagnéticos en el perímetro de la Subestación Eléctrica y a lo largo de los trazados (sin proyecto).** Campaña de monitoreo de línea base (sin proyecto) de campos eléctricos y magnéticos, para verificar la ausencia de impactos acumulativos con otras fuentes generadoras de campos eléctricos y magnéticos. En caso de identificarse áreas de potencial impacto acumulativo, revisión del trazado para evitar dichas áreas, y/o adaptar técnicamente el proyecto, para reducir la intensidad de los campos generados. Al final de este capítulo se proporciona la siguiente información, para facilitar la aplicación de esta medida: • Cuadro de soluciones y alternativas técnicas para minimizar la intensidad de los campos electromagnéticos generados por las líneas de transmisión.
		02	**Monitoreo de campos electromagnéticos a lo largo de los trazados (en la fase de operación, con proyecto).** Campañas periódicas de monitoreo de campos eléctricos y magnéticos a lo largo de los trazados y en el perímetro de la Subestación, para verificar el cumplimiento de la normativa, con especial énfasis en los puntos con riesgo de impacto acumulativo y en los puntos con mayor concentración de población.
		03	**Vigilancia científico-tecnológica.** En coordinación con el MADES y con el MSPBS, seguimiento y vigilancia activa del estado del arte y los avances técnicos, científicos y legislativos en materia de efectos de los campos electromagnéticos en la salud
		04	**Programa de información sobre Campos Electromagnéticos a las partes afectadas por el proyecto** Informar mejor a la población, sobre los posibles efectos sobre la salud por la exposición a campos electromagnéticos. Informar en qué consisten, como se miden, cual es el rango permisible; para minimizar preocupaciones o percepciones negativas hacia el Proyecto.

Cuadro 17. Soluciones de ingeniería para reducir el campo magnético generados por líneas de transmisión

Nº	Soluciones de ingeniería
01	Modificación en el trazado de la LT para alejarla de receptores sensibles Se refiere a áreas con presencia habitual y prolongada de población infantil, como escuelas, áreas recreativas y de juego, etc.).
02	Soterrar las líneas eléctricas de tendido aéreo 
03	Alejar el conductor del nivel del suelo: elevar la altura de los conductores, mediante torres más altas, o bien, enterrar a más profundidad las líneas enterradas 

<table>
<tr><th>Nº</th><th>Soluciones de ingeniería</th></tr>
<tr><td>04</td><td>Técnicas de compactación: disminuyen la distancia entre fases, inscribiendo los conductores en la circunferencia de menor radio posible. La utilización de configuraciones más compactas a la proporciona menores campos magnéticos. Aplicable tanto a líneas aéreas como enterradas y subestaciones.
 
</td></tr>
<tr><td>05</td><td>Reordenación de conductores con criterios de cancelación de campos:
a) En LT aérea:
 

b) En LT subterránea
 
</td></tr>
<tr><td>06</td><td> 
División de fases con criterios de compactación y cancelación de campos</td></tr>
<tr><td>07</td><td>En los sistemas con más de un circuito, combinar adecuadamente la ubicación de las distintas fases. Procurar el máximo equilibrio de cargas en las fases.
Elección adecuada de la fase relativa de dos circuitos de una línea aérea (técnica denominada “rotated phasing” o “transposed phasing”). Puede ayudar a reducir la distancia a la cual el campo magnético empieza a decaer en intensidad. Esta opción es aplicable tanto a líneas nuevas como a las ya existentes, y puede ser viable con pocas modificaciones.</td></tr>
</table>

Nº	Soluciones de ingeniería
08	Instalar un circuito periférico a la instalación, haciendo circular por él, una corriente y una fase determinadas, en función de las condiciones de la línea, con criterios de cancelación de campos.
09	Crear pasillos en los que se introduzcan cuantas líneas sean reglamentariamente posible, con criterios de cancelación de campos.
10	Disminuir la intensidad de la corriente transportada
11	Lazos de compensación pasiva: reducen el campo total en el área protegida mediante la disposición de elementos cuyos materiales interaccionan con el campo magnético. 
12	Soluciones de apantallamiento de campos • Apantallamiento del campo donde éste se produce por la línea. • Apantallamiento del campo en el hogar.

6.6. Plan de Gestión de Riesgo de Desastres

6.6.1. Características y definiciones

Aspecto	Descripción
Contenido	En este Plan se enumeran y describen las medidas que permiten reducir los riesgos de desastres asociados al proyecto. Estas medidas parten de las conclusiones y recomendaciones de la evaluación de riesgos de desastres y Cambio Climático presentados en el Capítulo 6 de este documento.
Objetivos generales	Proveer resiliencia climática al proyecto, y así aportar a la sostenibilidad al Proyecto
Normas internacionales de referencia	Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. 2015-2030 Protocolo de Kioto Acuerdo de París
Normas nacionales de referencia e institucionalidad	El marco normativo para la gestión del riesgo de desastres en Paraguay y a nivel internacional establece los lineamientos, principios y regulaciones que orientan las acciones para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente a eventos adversos. En Paraguay, la gestión del riesgo de desastres está respaldada por la Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres, así como por la Ley Nº 5875/2017 de Cambio Climático, que establece las bases para la planificación y respuesta ante los impactos del cambio climático. La Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) es el organismo rector en esta materia, y coordina acciones con otras instituciones como el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), la Dirección de Meteorología e Hidrología, y los gobiernos locales. A nivel internacional, la gestión del riesgo de desastres se rige por diversos instrumentos y acuerdos multilaterales. En ambos niveles, la participación de diversos actores es fundamental. En Paraguay, intervienen organismos estatales, municipios, fuerzas de seguridad, sociedad civil, sector privado y academia. A nivel global, participan gobiernos, organizaciones internacionales, comunidad científica y otros actores, en un enfoque multisectorial y colaborativo.
Identificación de riesgos e impactos	Este Plan permite prevenir y gestionar los siguientes riesgos e impactos: • Vulnerabilidad del proyecto frente a los riesgos hidro climáticos y geofísicos • Exacerbación de riesgos hidro climáticos y geofísicos generada por el proyecto
Ámbito de aplicación	El PGRD será un documento vivo que abarcará el ciclo de vida completo de la infraestructura, incluyendo las fases de diseño, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento. Se compondrá de medidas y recomendaciones para reducir y gestionar el riesgo (para el proyecto y terceros) con base en los resultados de la evaluación de riesgo cualitativo y los beneficios de cada medida priorizada
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	• Programa de Medidas Estructurales para la reducción del riesgo • Programa de Medidas no Estructurales para la reducción del riesgo • Programa de Medidas para la Prevención y Respuesta a la Emergencia

Aspecto	Descripción
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan corresponde: • En primer lugar, al OE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan.
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: Por parte de ANDE, un(a) especialista en gestión de riesgo de desastres. Se recomienda conveniar esta función con la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN).

Definiciones. A lo largo de este Plan se hace uso de los términos y conceptos específicos que se definen a continuación.

Término	Definición
Medidas estructurales	Las medidas estructurales para la reducción del riesgo de desastres son acciones físicas o construcciones diseñadas y ejecutadas para mitigar los impactos negativos de los desastres naturales o provocados por el ser humano. Estas medidas implican la construcción de infraestructuras, edificaciones, sistemas de protección costera, obras de drenaje, refuerzo sísmico de edificaciones, entre otros, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de las comunidades y proteger vidas, bienes y el medio ambiente ante la amenaza de desastres.
Medidas no estructurales	Las medidas no estructurales para la reducción del riesgo de desastres son acciones que no implican la construcción de infraestructuras físicas, sino que se centran en aspectos como la planificación, la educación, la concienciación y la preparación de la comunidad ante eventos adversos. Estas medidas incluyen la implementación de políticas de gestión del riesgo, la elaboración de planes de contingencia y evacuación, entre otras. Además, pueden abordar aspectos como la mejora de la coordinación entre instituciones, la gestión de información y la comunicación de alertas tempranas
Grado de detalle para la descripción de las medidas	Para cada medida, deberá indicarse lo siguiente: • Tipología: Descripción del tipo de medida (p.ej., estructural o no estructural). • Etapa de implementación: Etapa o etapas del proyecto en las que se espera que se aplique la medida propuesta (diseño, construcción y/u operación). • Plazo de implementación: Tiempo estimado para la implementación de una medida determinada. El tiempo estimado de implementación puede variar de corto (hasta 6 meses), a mediano (de 6 meses a 2 años) y largo plazo (a partir de 2 años). • Frecuencia de implementación: Número de repeticiones por unidad de tiempo en las que deberá aplicarse la medida propuesta (p. ej., cada tres meses, cada seis meses, una vez al año, etc.) • Especificaciones de implementación: Materiales, equipo, personal, tiempo de ejecución y observaciones adicionales relacionadas con la implementación de cada medida.

Término	Definición
	• Presupuesto: Costo de implementación de la medida propuesta en el PGRD. • Responsable: Identificación del responsable o responsables de la implementación de cada medida propuesta en el PGRD. Los responsables pueden variar dependiendo del tipo de medida. • Estrategias para el seguimiento y monitoreo: Actividades de seguimiento, supervisión y monitoreo por medida propuesta. Indicar frecuencia de monitoreo e indicadores de cumplimiento.

Definiciones de medidas estructurales

Término	Descripción
Medidas de fortalecimiento	Bajo este epígrafe se reúnen las medidas que consisten en incorporar al proyecto nuevos elementos constructivos y/o modificar las características estructurales de los existentes para reforzarlos, con el objeto de reducir la vulnerabilidad del proyecto a las amenazas, o retirarlo de la zona de amenaza, modificando la exposición. La integración de estas medidas en la fase de diseño resulta significativamente más costo-eficiente que en la fase de implementación (durante o después de la construcción).
Medidas de protección y control	Estas medidas se centran en proteger estructuras mediante la instalación de barreras y desviando las fuerzas destructivas, tanto con soluciones ingenieriles convencionales de obra civil, como con soluciones basadas en la naturaleza, en los que se hace uso de los sistemas naturales para minimizar los daños y las pérdidas y para preservar o restablecer las funciones de los sistemas naturales. Se clasifican en: • Medidas convencionales • Basadas en la naturaleza

Definiciones de medidas no estructurales

Término	Descripción
Medidas de Planificación e Institucionales	Estas medidas se refieren a los instrumentos de planificación urbana y territorial promovidos por las instituciones para ordenar el uso del suelo, y, en definitiva, orientar el desarrollo hacia lugares distantes de las zonas propensas a amenazas para evitar poner en riesgo a personas y activos.
Medidas de Educación y Concientización	Estas opciones se utilizan para informar y formar al prestatario, los beneficiarios y otras partes interesadas y afectadas por el proyecto, sobre peligros y riesgos y estrategias de mitigación. Si bien este tipo de medidas reducen el riesgo de forma menos directa que las estructurales, sientan la base para difundir la cultura de la prevención. Al aumentar el entendimiento y la conciencia de las personas acerca de las amenazas y el riesgo aumenta la probabilidad de implantación del resto de medidas de mitigación.

Definiciones de medidas de Preparación y Respuesta ante la emergencia

Término	Descripción
Medidas de Preparación y Respuesta ante la emergencia	El objetivo general del Plan de gestión de riesgos es establecer las bases y mantener un sistema de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia en el Área de Intervención del proyecto. Con el fin de responder de manera adecuada a situaciones accidentales y de emergencia vinculadas con el proyecto, a fin de prevenir y mitigar cualquier perjuicio para las personas o el medio ambiente.

Amenazas que afectan al proyecto

De acuerdo con el contexto geográfico en el que se podría ubicar la subestación eléctrica de Emboscada y las Líneas de Transmisión de conexión a la red existente, se identifica que las amenazas a las que podría estar expuesta el proyecto son: inundación fluvial y pluvial, incendio, tornados y fuertes vientos, precipitaciones intensas; y por último amenaza sísmica. Puntualmente también podría existir riesgos de deslizamiento. Los riesgos hidrometeorológicos podrían ser exacerbados por el cambio climático.

A continuación, se definen medidas de reducción de riesgo para cada una de estas amenazas.

6.6.2. Programa de medidas de reducción de riesgo de inundación

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
1.	Ubicación en zona sin riesgo Ubicación de la Subestación y de las Líneas de transmisión fuera de las zonas inundables			■		
2.	Ordenamiento urbano Control del desarrollo urbano alrededor de la subestación y de las Líneas de Transmisión			■		
3.	Elevación de equipos críticos Montaje de transformadores y tableros sobre plataformas elevadas.	■				
4.	Drenaje perimetra Canales y bombas para evacuar agua de lluvia o crecidas		■			
5.	Muros de contención o diques Barreras físicas para evitar el ingreso de agua.		■			

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
6.	Sellado de entradas Puertas y conductos con sellos impermeables.		■			
7.	Elementos de Drenaje Urbano Sostenible Se implementarán sistemas de drenaje que permitan la gestión eficiente del agua de lluvia, reduciendo el riesgo de inundaciones y erosión. Esto incluye zanjas de infiltración, pozos de absorción y cunetas vegetadas, diseñadas conforme a las condiciones climáticas y del suelo de la región, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).		■			

6.6.3. Programa de medidas de reducción de riesgo por viento fuerte/ tornado

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
1.	**Ubicación en zona de bajo riesgo** En la medida de lo posible, ubicación de la Subestación y las Líneas de Transmisión en áreas naturalmente más apantalladas del viento			■		
2.	**Refuerzo estructural frente a vientos intensos y tornados** Se incorporarán medidas de diseño y construcción que refuercen la infraestructura ante eventos de vientos extremos y tornados: • Refuerzo de estructuras metálicas: Torres, cercas y techos con anclajes adicionales. • Diseño aerodinámico: Reducción de superficies planas expuestas al viento. • Protección de cables aéreos: Uso de tensores y postes reforzados. • Pantallas cortaviento: Barreras naturales o artificiales para reducir la velocidad del viento.	■				

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
	• Uso de cimentaciones profundas y reforzadas, estructuras metálicas con anclajes antivibratorios, cubiertas resistentes a succión por viento. Estas medidas deberán considerar los registros históricos de eventos extremos proporcionados por la Dirección de Meteorología e Hidrología, y seguir las recomendaciones técnicas del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN) para cargas de viento en estructuras eléctricas.					
3.	Medidas estructurales específicas para riesgo de tornado: • Refugios reforzados: Áreas seguras para el personal. • Cubiertas resistentes a impacto: Techos y paredes capaces de soportar objetos proyectados. • Reducción de elementos sueltos: Minimizar objetos que puedan convertirse en proyectiles.	■				
4.	Cinturón Verde Se establecerá un cinturón verde con especies vegetales nativas y resistentes al fuego en el perímetro de la subestación, con el objetivo de actuar como barreras naturales contra el viento y el polvo. Además de su función protectora, estos cinturones contribuyen a la integración paisajística del proyecto y a la conservación de la biodiversidad local, en línea con las directrices del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Su diseño deberá considerar criterios de densidad, altura y mantenimiento para maximizar su eficacia como medida de control ambiental y de riesgo.		■			

6.6.4. Programa de medidas de reducción de riesgo de incendio

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
1.	Ubicación en zona de bajo riesgo Ubicación de la Subestación y las Líneas de Transmisión distanciadas de masas forestales y otros posibles focos de ignición			■		
2.	Ordenamiento urbano Control del desarrollo urbano alrededor de la subestación y de las Líneas de Transmisión			■		
3.	Muros cortafuegos Separan equipos críticos para evitar la propagación del fuego. Separación física de transformadores, para evitar que un incendio en uno afecte a los demás.		■			
4.	Uso de cortafuegos Se implementarán franjas cortafuegos alrededor de la subestación y a lo largo del tramo eléctrico, especialmente en zonas con riesgo de incendios. Estas franjas consisten en áreas despejadas de vegetación inflamable, con un ancho mínimo definido según el tipo de cobertura vegetal y la pendiente del terreno. Su diseño deberá cumplir con las recomendaciones de la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y estar alineado con la Ley Nº 4014/2010 de Prevención y Control de Incendios, con mantenimiento periódico para asegurar su efectividad.		■			
5.	Materiales ignífugos Uso de materiales resistentes al fuego en techos, paredes y cableado.	■				
6.	Sistema de detección y extinción automática Rociadores, gas inerte o espuma en salas de control y transformadores					■
7.	Almacenamiento de Agua y red de agua para extinción incendios Se instalarán tanques de almacenamiento de agua con capacidad suficiente para la extinción de incendios, junto con una red de hidrantes y conexiones compatibles con los equipos del CBVP. Este sistema deberá cumplir con la Ley Nº 4014/2010 de Prevención y Control de Incendios, incluyendo la ubicación estratégica de hidrantes y la presión mínima requerida para su funcionamiento.					■

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
8.	Sistema de Monitoreo de Incendios y Alerta temprana Se instalará un sistema de monitoreo que incluya sensores térmicos, cámaras de vigilancia y estaciones meteorológicas, con capacidad de detección temprana de focos de calor o condiciones propicias para incendios. Este sistema deberá estar conectado a una central de control y vinculado con los protocolos de alerta de la SEN y la Red Paraguaya de Prevención, Monitoreo y Control de Incendios, conforme a la Ley Nº 4014/2010.					■

6.6.5. Programa de medidas de reducción de riesgo de sismo

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
1.	Diseño estructural sismorresistente: Cumplimiento de normas como las del IBC o NEC adaptadas a la región.		■			
2.	Medidas estructurales sismorresistentes Aislamiento sísmico de estructuras: Bases con aisladores que reducen la transmisión de vibraciones. Anclaje reforzado de equipos: Transformadores, interruptores y tableros asegurados con soportes sismorresistentes. Flexibilidad en conexiones: Uso de cables y ductos flexibles para evitar rupturas.	■				

6.6.6. *Programa de medidas de reducción de riesgo de deslizamiento*

Id	Medidas de reducción del riesgo	Medidas estructurales		Medidas no estructurales		Preparación y respuesta emergencias
		Fortalecimiento	Protección y control	Planificación e institucionales	Educación y concienciación	
1.	Ubicación en zona de bajo riesgo Ubicación de la Subestación y las Líneas de Transmisión distanciadas de las zonas más escarpadas presentes dentro de la poligonal			■		
2.	Estabilización de taludes con vegetación En zonas con pendientes o riesgo de deslizamientos, se aplicarán técnicas de bioingeniería para estabilizar taludes mediante la revegetación con especies nativas. Esta medida no solo mejora la estabilidad del terreno, sino que también contribuye a la conservación del entorno natural, en línea con las políticas de ordenamiento ambiental del MADES.		■			

6.6.7. *Plan de Prevención y respuesta ante emergencias multirriesgo*

Este Plan incluye medidas no estructurales para la Prevención y Respuesta a la Emergencia multirriesgo.

Tabla 69. Medidas no estructurales para la Prevención y Respuesta a la Emergencia

	Título	Descripción
1.	**Vías para vehículos de Emergencias**	Se habilitarán accesos adecuados para vehículos de emergencia (bomberos, ambulancias, defensa civil), conforme a los lineamientos de la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y las recomendaciones del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay (CBVP). Estas vías deberán estar pavimentadas, señalizadas, libres de obstáculos y con radios de giro adecuados para vehículos pesados, garantizando su operatividad en todo momento.
2.	**Sistema de Rutas de Evacuación**	Se establecerán rutas de evacuación internas y externas, claramente señalizadas y accesibles, que permitan una salida rápida y segura del personal ante situaciones de emergencia. Estas rutas deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento General de Prevención contra Incendios para la Seguridad Humana de la Municipalidad de Asunción y otras normativas locales aplicables.
3.	**Mapas y Señaléticas de evacuación**	Elaboración de mapas y señaléticas ubicadas en diferentes puntos de la Subestación y su entorno para información sobre la circulación y recorrido en caso de emergencia, zonas con usos permitidos y prohibidos, vías de evacuación, entre otros.

	Título	Descripción
4.	**Plan de autoprotección**	Previamente al inicio de la operación de la instalación, se deberá contar con un Procedimientos de actuación ante emergencias, con los siguientes contenidos mínimos o equivalentes: **1. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.** Incluye el Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los servicios externos de emergencias. **2. Programa de mantenimiento de instalaciones.** Incluye la descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo, que garantiza el control de las mismas; la descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección; el esquema de realización de las inspecciones de seguridad de acuerdo con la normativa vigente; un cuaderno de hojas numeradas donde queden reflejadas las operaciones de mantenimiento realizadas y de las inspecciones de seguridad, conforme a la normativa de los reglamentos de instalaciones vigentes. **3. Plan de actuación ante emergencias** (ver medida siguiente). **4. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.** Incluye los protocolos de notificación de la emergencia; la coordinación entre la dirección del plan de autoprotección y la dirección del plan de protección civil donde se integre el plan de autoprotección; las formas de colaboración de la organización de autoprotección con los planes y las actuaciones del sistema público de protección civil **5. Implantación del plan de autoprotección.** Incluye la identificación del responsable de la implantación del plan; el Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el plan de autoprotección; el Programa de formación e información a todo el personal sobre el plan de autoprotección; el Programa de información general para los usuarios; la Señalización y normas para la actuación de visitantes; el Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos. **6. Mantenimiento de la eficacia y actualización del plan de autoprotección.** Incluye el Programa de reciclaje de formación e información; el Programa de sustitución de medios y recursos; el Programa de ejercicios y simulacros; el Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del plan de autoprotección; el Programa de auditorías e inspecciones. Por último, también se incorporará como **Apéndices** la siguiente información práctica del Plan: Directorio de comunicación; Identificación del personal de emergencia; Teléfonos de ayuda exterior; Otras formas de comunicación; Formularios para la gestión de emergencias; Planos

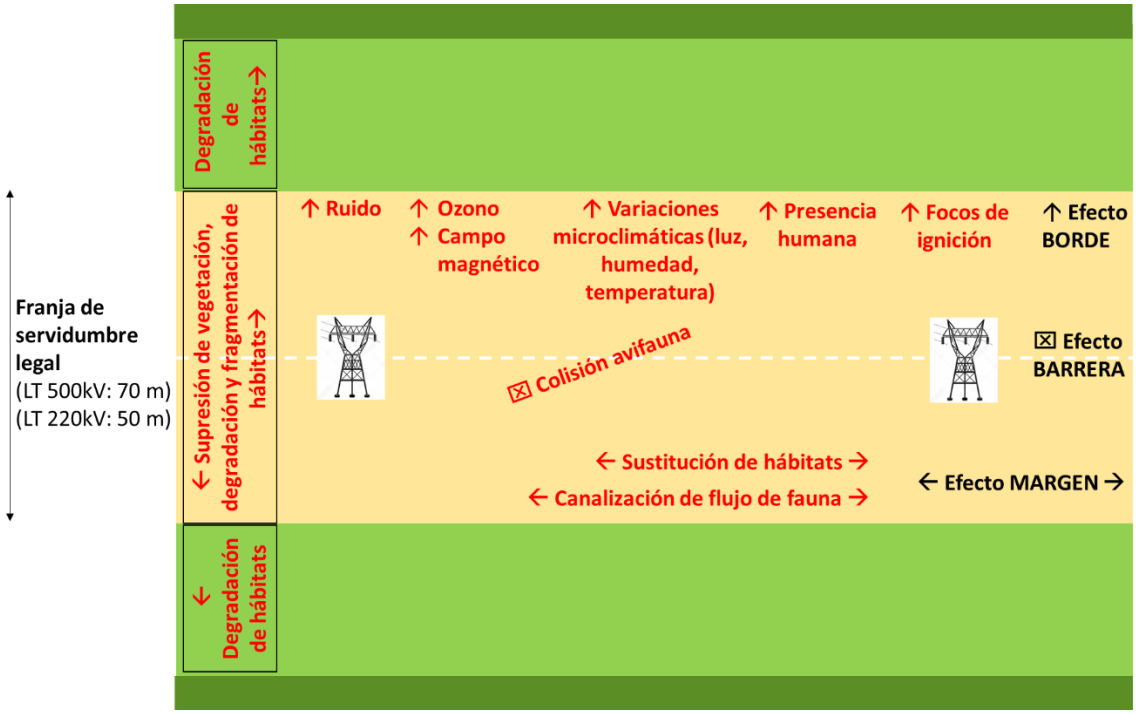
	Título	Descripción
5.	**Plan de actuación ante emergencias**	El Plan de actuación ante emergencias de la instalación forma parte del Plan de Autoprotección de la instalación indicado en la medida anterior, y tendrá los siguientes contenidos mínimos: a) Identificación y clasificación de las emergencias b) Procedimientos de actuación ante emergencias • Detección y alerta • Mecanismos de alarma • Mecanismos de respuesta frente a la emergencia • Evacuación o confinamiento • Prestación de las primeras ayudas • Modos de recepción de las ayudas externas c) Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias • Identificación • Funciones d) Identificación del responsable de la puesta en marcha del plan de actuación ante emergencias

6.7. Plan de gestión de la Biodiversidad

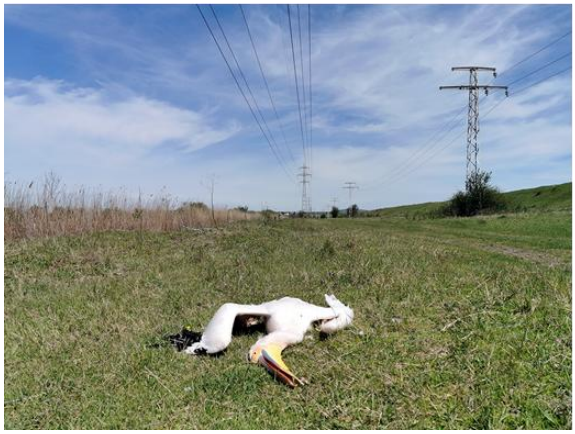
6.7.1. Introducción

Efectos de las líneas de transmisión en la biodiversidad. Las Líneas de Transmisión son infraestructuras lineales cuyos efectos sobre la biodiversidad derivan principalmente de la actividad de supresión de vegetación de porte arbóreo a lo largo de la franja de servidumbre y los accesos, así como a la presencia de los conductores y cable de guarda de la propia infraestructura. La supresión de la vegetación degrada y fragmenta los hábitats que atraviesa, mientras que la presencia del cable de guarda es el principal responsable de la mortalidad de aves por colisión. Por otra parte, las Líneas de Transmisión producen ruido, ozono y un campo magnético, además facilitar la accesibilidad y canalizar el flujo de fauna y flora longitudinalmente. Todas estas características les confieren a las Líneas de Transmisión el potencial de generar impactos negativos sobre la biodiversidad.

Esquema síntesis de los efectos típicos de las líneas eléctricas sobre la biodiversidad.



Ejemplos de impactos de las Líneas de Transmisión sobre la biodiversidad



Impactos acumulativos. Los impactos de degradación y fragmentación de hábitats generados por Líneas de Transmisión se suman a impactos similares producidos por otras Líneas de Transmisión (y eventualmente de proyectos viales), considerándose acumulativos. Por otra parte, los impactos por colisión también resultan acumulativos entre proyectos de líneas de transmisión entre sí y con los de otras infraestructuras como los aeródromos.

6.7.2. Cuadro de características

Aspecto	Descripción
Objetivos generales	Este Plan adopta los objetivos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 (NDAS 6) del BID, relativa a la Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos, que se enumeran a continuación: • Proteger y conservar la biodiversidad en las áreas de influencia del proyecto. • Mantener las funciones ecosistémicas para asegurar los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos. • Fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales vivos mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de conservación con las prioridades de desarrollo
Acuerdos Internacionales Clave para la biodiversidad	• **Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB):** Ratificado mediante la Ley Nº 253/93, establece compromisos para conservar la biodiversidad, usar sosteniblemente sus componentes y distribuir equitativamente beneficios derivados de recursos genéticos. Incluye la creación de áreas protegidas, regulación de especies invasoras y protección de conocimientos tradicionales indígenas. Incluye adopción del Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal en 2022. • **Convenio CITES** (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Ratificado por Paraguay el 15 de noviembre de 1976. • **Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad:** Aprobado por la Ley Nº 2309/03, regula los movimientos transfronterizos de organismos vivos modificados (OVM) para prevenir riesgos ambientales y sanitarios, en el marco del CDB. • **Convenio de Ramsar:** Conservación y uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales, y cooperación internacional.
Principal Legislación Nacional	• Ley N° 422/73 – Ley Forestal. Es la ley marco para la protección y manejo de los recursos forestales en Paraguay. Establece la obligación de mantener al menos un 25% de cobertura boscosa en propiedades rurales, conocida como “reserva legal”. • Ley N° 536/95 – De Fomento a la Forestación y Reforestación. Esta ley promueve la forestación y reforestación mediante incentivos fiscales y financieros a propietarios que desarrollen proyectos forestales, especialmente con especies nativas. Establece beneficios como exoneraciones impositivas, créditos blandos y asistencia técnica. • Ley N° 1314/1998 – Que Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres • Ley N° 93/92 de Vida Silvestre • Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental • Decreto N° 453/13 – Por el cual se Reglamenta La Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Modificación, Decreto N° 954/13 • Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas • Ley N° 716/96 que Sanciona Delitos contra el Medio Ambiente • Ley N° 1160/97 – El Código Penal • Ley N° 1.561/00 de Creación de la SEAM • Ley N° 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales. Esta ley establece un marco legal para reconocer y retribuir económicamente los servicios ambientales que prestan los ecosistemas, como la captura de carbono, la protección de cuencas hídricas, la conservación de la biodiversidad y la regulación climática. Permite que propietarios de tierras que conserven o restauren

Aspecto	Descripción
	ecosistemas puedan recibir pagos o compensaciones por estos servicios. Es clave para implementar mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA) y fomentar la conservación voluntaria en propiedades privadas • Decreto N° 11202/13 que Reglamenta parcialmente el Artículo N°11° de la Ley 3001/2006 y establece el mecanismo para avanzar en la Reglamentación del Artículo 8° (Resolución SEAM N° 1502/2014) • Resolución N° 1502/2014 del MADES establece el mecanismo de adquisición de Certificados de Servicios Ambientales para la compensación de Proyecto de obras o actividades consideradas de alto impacto ambiental en el marco de la Ley 3001/2006 • Ley N° 3.239/07 "De los Recursos Hídricos del Paraguay" • Ley N° 4241/2010 de Restablecimiento de Bosques Protectores • Ley N° 5875/2017 - Nacional de Cambio Climático • Ley N° 6123/18 que eleva el rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente
Riesgos e impactos cuya respuesta se realiza a través de actuaciones de este Plan	Los riesgos e impactos de carácter ambiental que fueron identificados para este proyecto en el EIAS, y cuya gestión se aborda a través de este Plan, son aquellos relacionados con: • Ocupación, eliminación, degradación y/o fragmentación de hábitats potencialmente críticos en las Áreas de Influencia del Proyecto (ADA, AID, AII, AIIA), tanto en la fase de construcción como de operación. • Ocupación, eliminación, degradación y/o fragmentación de hábitats naturales y/o modificados y la flora y fauna que sustentan, en las Áreas de Influencia del Proyecto (ADA, AID, AII, AIIA), tanto en la fase de construcción como de operación.
Relación con las ETAGs	Las ETAGs de la ANDE forman parte, a todos los efectos de este Plan, y se aplicarán de forma simultánea y complementaria al mismo. En caso de contradicciones, el contenido y las medidas de este Plan prevalecen sobre el de las ETAGs, por resultar este Plan más restrictivo que aquellas. Para cualquier otro aspecto relacionado con la biodiversidad, no cubierto específicamente por este Plan, se aplicarán las ETAGs: • ANDE, 2020. Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) para la construcción de líneas de transmisión eléctrica aéreas y subterráneas y subestaciones eléctricas, ampliaciones • ANDE, 2020. Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs). Construcción de Obras Civiles: Edificios, Depósitos, Oficinas
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto (preparación e implementación -construcción y operación-).
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan corresponde: • En primer lugar, la ANDE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a todas las instancias y entidades involucradas en la preparación, ejecución y fiscalización del proyecto, en todas las fases de su ciclo de vida, con objeto de asegurar la ejecución efectiva de las medidas incluidas en este plan. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan que les resulten de aplicación. • A los propios trabajadores/as, que deberán conocer, comprender y saber aplicar las acciones que les corresponda y resulten de aplicación,

Aspecto	Descripción
	de acuerdo con este Plan, antes y durante la realización de trabajos para el proyecto. • A la sociedad civil, organizaciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otros actores y partes afectadas e interesadas, que velen por la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales vivos, en clave de corresponsabilidad.
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte de la ANDE, un(a) especialista senior en biodiversidad (10 años de experiencia). • Por parte de las empresas contratistas se requieren el mismo perfil que para la ANDE. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.
Reportes de progreso, seguimiento y evaluación de la ejecución del Plan	Con periodicidad semestral se elaborarán reportes de progreso, seguimiento y evaluación del Plan, basados en la recopilación y análisis de la información de evolución de los indicadores. La prioridad del ejercicio de evaluación será determinar si el diseño del Plan es acorde y proporcional a los riesgos e impactos del proyecto. Otra prioridad será reflexionar sobre las lecciones aprendidas durante su implementación y cómo incorporar esas lecciones a la gestión adaptativa del proyecto. Adicionalmente las empresas contratistas deberán entregar a la ANDE un reporte mensual de la evolución de los indicadores de este Plan que contractualmente les resulten de aplicación.

6.7.3. Estructura del Plan. Jerarquía de mitigación para la biodiversidad

Este Plan se ha estructurado para cumplir la jerarquía de mitigación de biodiversidad, de acuerdo a la NDAS 6, de tal forma que las actuaciones y medidas que lo conforman se presentan en el orden de prioridad y prelación que establece dicha jerarquía, es decir, primero las medidas de prevención, luego minimización, posteriormente restauración y compensación equivalente de biodiversidad En cuanto a las medidas de aumento neto de biodiversidad, estas se abordan en el Plan de Acción de Biodiversidad que se presenta en el siguiente capítulo.

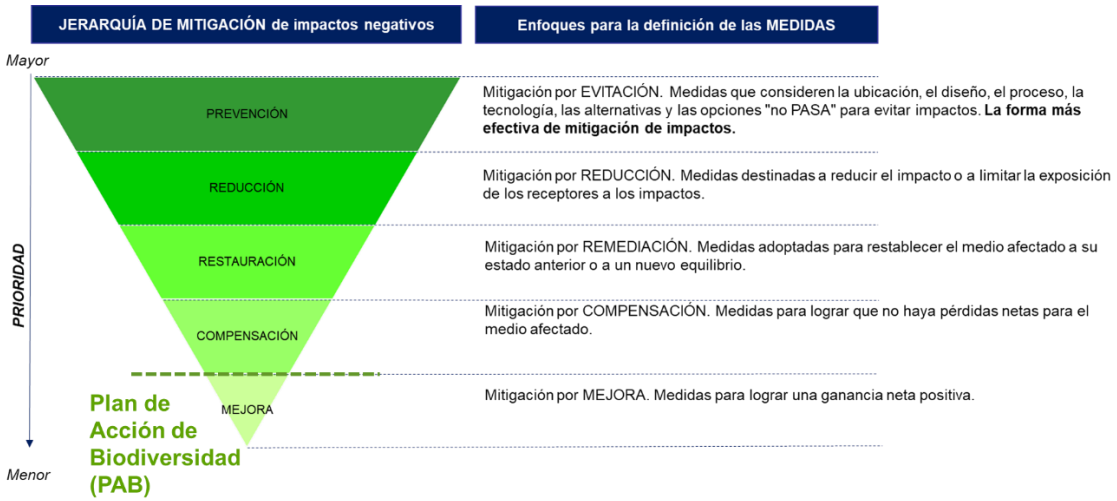
Los conceptos y definiciones de aplicación se presentan a continuación.

Cuadro 18. Conceptos relacionados con la jerarquía de mitigación para biodiversidad y su aplicación (fuente: NDAS 6)

Jerarquía de mitigación para biodiversidad	• Para la protección y conservación de la biodiversidad, la jerarquía de mitigación incluye medidas de compensación equivalente de biodiversidad, que solo podrán contemplarse una vez que se hayan aplicado medidas adecuadas de prevención, minimización y restauración. Las medidas de compensación equivalente de biodiversidad se han de diseñar y ejecutar de forma que se logren resultados de conservación cuantificables de los que razonablemente pueda preverse que no generarán ninguna pérdida neta y que, preferentemente, redundarán en un aumento neto de la biodiversidad.

	• La compensación equivalente de biodiversidad no constituye una medida de mitigación aceptable en los casos de hábitats críticos. El diseño de una medida de compensación equivalente de biodiversidad deberá adherirse al principio de "equivalente o mejor" y llevarse a cabo de acuerdo con la mejor información disponible y las prácticas vigentes. Cuando un prestatario baraje la posibilidad de establecer una compensación equivalente como parte de la estrategia de mitigación, deberán participar en el proceso expertos externos con conocimientos sobre diseño y ejecución de compensaciones.
Medidas de compensación equivalente de biodiversidad	• Las medidas de compensación equivalente de biodiversidad son resultados de conservación cuantificables que se derivan de acciones diseñadas para compensar impactos adversos residuales de importancia sobre la biodiversidad que son consecuencia del desarrollo del proyecto y que persisten después de que se hayan tomado medidas adecuadas de prevención, minimización y restauración. Los resultados de conservación de biodiversidad cuantificables deben demostrarse in situ (en el terreno) y en una escala geográfica adecuada (por ejemplo, local, a nivel paisajístico, nacional, regional).
Inexistencia de pérdidas netas	• La inexistencia de pérdidas netas se define como el punto en el que los impactos sobre la biodiversidad relacionados con el proyecto están equilibrados mediante medidas tomadas para evitar y minimizar sus impactos, para emprender la restauración in situ y, por último, para compensar los impactos residuales importantes, de existir, en una escala geográfica adecuada (por ejemplo, local, a nivel paisajístico, nacional o regional).
Aumentos netos de biodiversidad	• Los aumentos netos son resultados de conservación adicionales que pueden lograrse respecto de los valores de biodiversidad para los que fue designado el hábitat crítico. En zonas de hábitat crítico, el prestatario deberá obtener aumentos netos implementando programas que puedan ejecutarse in situ (en el terreno) para mejorar el hábitat y proteger y conservar la biodiversidad. Las medidas de compensación equivalente de biodiversidad no son una medida aceptable para obtener aumentos netos en los casos de hábitat crítico.
Principio de "equivalente o mejor"	• El principio de "equivalente o mejor" indica que las medidas de compensación equivalente de biodiversidad deben estar diseñadas para conservar los mismos valores de biodiversidad que sufren el impacto del proyecto (una compensación de la misma clase). Sin embargo, en determinadas situaciones, las áreas de biodiversidad que se vean afectadas por el proyecto pueden no ser una prioridad nacional ni local, y puede haber otras áreas de biodiversidad con valores similares que tengan mayor prioridad de conservación y uso sostenible y que estén en peligro inminente o necesiten una protección o gestión eficaz. En esas situaciones, puede ser apropiado considerar una compensación que no sea de la misma clase de biodiversidad, que involucre un "intercambio" (es decir, una compensación que tenga como objetivo una biodiversidad de mayor prioridad que la afectada por el proyecto) que, en el caso de los hábitats críticos, cumplirá con los requisitos del párrafo 17 de la Norma de Desempeño nº6.

Figura 34. Jerarquía de mitigación



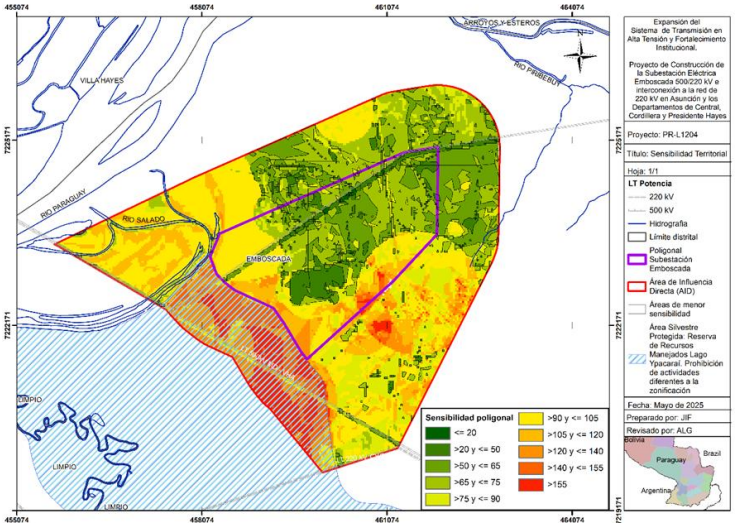
6.7.4. Medidas que integran el Plan

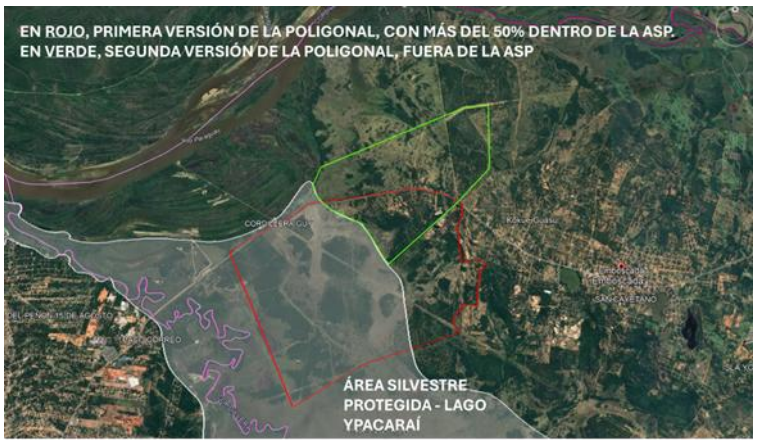
6.7.4.1. Cuadro-resumen de medidas

Riesgos /impactos / oportunidades	Nº	**Medidas**
		MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Prevención de riesgos e impactos de afectación a hábitats naturales y críticos	1.	Estudio y evaluación ambiental y social continua de alternativas y microalternativas de diseño de localización y diseño de los componentes de proyecto e infraestructuras auxiliares de obra (accesos, etc.). Mapa de aptitud ambiental y social territorial.
		MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN
Reducción del impacto negativo generado a hábitats naturales y críticos	2.	Instalación de dispositivos de desvío de vuelo en nuevos tramos de Líneas de Transmisión y monitoreo regular de mortalidad de aves por colisión/electrocución
	3.	Instalación de dispositivos de aislamiento en componentes eléctricos expuestos para mitigación del riesgo de electrocución de aves
	4.	Favorecer el diseño compacto de la subestación para aprovechar mejor el espacio y reducir la huella territorial del proyecto y la necesidad de suprimir hábitats naturales
	5.	Programación de Actividades de Construcción en Función de los Ciclos Biológicos de Fauna y Flora
	6.	Establecer un protocolo de ahuyentamiento, rescate y relocalización de fauna y flora en el Área Directamente Afectada del proyecto
	7.	Inventario de biodiversidad
	8.	Inventario de caminos y accesos
	9.	Medidas de reducción de impactos en humedales y zonas inundables
	10.	Monitoreo de la Avifauna Amenazada
	11.	Medidas para la supresión de la vegetación en hábitats naturales no críticos
	12.	Definir el mínimo número de frentes de obra y determinar su ubicación específica
	13.	Cláusulas de buenas prácticas en contratos de obra
	14.	Monitoreo de fauna en etapa constructiva para la gestión adaptativa
	15.	Identificación y control de especies exóticas invasoras
	16.	* Criterios de exclusión adicionales para la localización de las torres
	17.	* Estudios hidrológicos como insumo para el diseño del proyecto
	18.	* Minimización de la apertura de nuevos caminos de acceso a torres.
	19.	* Implantar medidas para mitigar el incremento de la accesibilidad al territorio producidas por la apertura de la franja de servidumbre y los accesos a torres
		MEDIDAS DE RESTAURACIÓN
Impactos no mitigables	20.	Plan de restauración de espacios afectados por la construcción
	21.	Restaurar las franjas de servidumbre después de las obras.
	22.	Plan de restauración post-operativa
		MEDIDAS DE COMPENSACIÓN EQUIVALENTE DE BIODIVERSIDAD
Impactos residuales	23.	Programa de Reforestación Compensatoria

*Medida proveniente de la Ejecución del Plan de Consultas del proyecto PR-L1183 bajo la CCLIP PR-O004

6.7.4.2. Medidas de prevención

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
1.	**Estudio y evaluación ambiental y social continua de alternativas y microalternativas de diseño de localización y diseño de los componentes de proyecto e infraestructuras auxiliares de obra (accesos, etc.). Mapa de aptitud ambiental y social territorial.** El diseño del proyecto, desde el estudio de factibilidad hasta el proyecto constructivo, es un proceso continuo en el que interaccionan continuamente equipos multidisciplinares, formados por especialistas técnicos y socioambientales, que en cada iteración van profundizando en el análisis de alternativas y microalternativas, aumentando la escala de detalle de conocimiento del proyecto y retroalimentándose para reducir los riesgos e impactos negativos. Esta medida promueve la realización de un estudio y evaluación ambiental y social continua de las alternativas y microalternativas de localización y diseño, técnicas constructivas y de localización de infraestructuras auxiliares de obra (accesos, etc.) que vayan surgiendo en todas las fases de diseño del proyecto (anteproyecto, proyecto básico y proyecto constructivo). Como herramienta de soporte para la realización de dicha evaluación continua se ha confeccionado un **mapa de aptitud ambiental y social territorial**, que se adjunta a continuación y que reúne la información de sensibilidad territorial dentro del área de influencia del proyecto, levantada en el Capítulo 2. Este mapa se ha realizado con enfoque en prevención de impactos acumulativos (no solo de impactos a la biodiversidad), por lo que integra la información de sensibilidad debida tanto a hábitats como a otros factores ambientales y sociales sensibles. **Figura 35.** Mapa de aptitud ambiental y social territorial  Este mapa de aptitud será dado a conocer y orientará la labor de los equipos técnicos que tengan responsabilidades de diseño relacionadas con el proyecto de tal forma que les permita prevenir riesgos e impactos ambientales y sociales, buscando alternativas y microalternativas de diseño de trazado, técnicas constructivas y de localización de infraestructuras auxiliares de obra (campamentos, área de préstamos, accesos, áreas de acopios de materiales, parques de maquinaria, etc.) tanto temporales como permanentes, buscando minimizar la afectación a los receptores ambientales y sociales, privilegiando la localización en áreas previamente antropizadas. En lo social, el estudio pondrá el énfasis en minimizar el número de personas afectadas por el proyecto, y las necesidades de reasentamiento, especialmente las que se encuentren en situación de vulnerabilidad, y las comunidades y pueblos indígenas.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • Contratistas con responsabilidades de diseño y fiscalización • ANDE

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
	En lo ambiental, el estudio pondrá el énfasis en minimizar la afección a hábitats naturales en general, hábitats críticos en particular y masas de agua superficial permanentes y temporales. El estudio será cuantitativo, georreferenciado y verificado con trabajo de campo. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Superficie de componente de obra o proyecto, temporal o permanente, localizada sobre hábitats naturales o potencialmente críticos cartografiados en el mapa de aptitud. Objetivo: 0 hectáreas. • Superficie de componente de obra o proyecto, temporal o permanente, localizada sobre áreas sensibles cartografiados en el mapa de aptitud. Objetivo: 0 hectáreas. **Logros de prevención ya alcanzados con la aplicación del mapa de aptitud** El primer logro con el uso del mapa de aptitud ya ha sido alcanzado, dado que la primera poligonal que se definió por parte de ANDE con criterios exclusivamente técnicos para acoger la localización de la subestación se extendía significativamente dentro del Área Silvestre Protegida de la Reserva de Recursos Manejados del Lago de Ypacaraí. Gracias al uso del mapa de aptitud ambiental y social territorial se identificó esta circunstancia y la ANDE redefinió una poligonal para la localización de la Subestación fuera de dicha Área Silvestre Protegida. En la siguiente imagen se muestran las poligonales inicial y final para la localización de la Subestación, en relación con los límites del Área Silvestre Protegida de la Reserva de Recursos Manejados del Lago de Ypacaraí. **Figura 36.** Modificación de la poligonal de localización de la subestación para evitar el ASP RRM Lago Ypacaraí 	

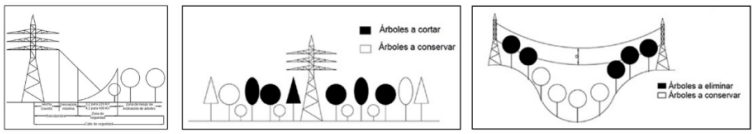
6.7.4.3. Medidas de minimización

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
2.	**Instalación de dispositivos de desvío de vuelo en nuevos tramos de Líneas de Transmisión y monitoreo regular de mortalidad de aves por colisión** Los tramos de alta probabilidad de colisión corresponden con los tramos de impacto potencial que se encuentran a menos de 1500 m de una lámina de agua. La medida consiste en la instalación de desviadores de vuelo (para prevención de la colisión de la avifauna diurna) y de balizas luminosas (para prevención de la colisión de avifauna nocturna). Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm. Las balizas luminosas se dispondrán a razón de una por vano, en la zona intermedia de cada vano. Los desviadores de vuelo podrán ser de tipo espiral (las de color naranja son más efectivas que las amarillas), aunque se recomiendan desviadores más visibles y por tanto de mayor efectividad, como los de tipo aspa vertical con catadióptricos reflectantes. ***Ejemplos de dispositivos*** Esta medida se complementa con la realización de un monitoreo regular (periodicidad anual) de la mortalidad de aves debido a colisiones para evaluar la efectividad de esta medida de mitigación. Los resultados deberán servir para un análisis crítico de los efectos de la medida y para proponer los ajustes necesarios para mitigar los impactos del proyecto. Se recomienda que se publiquen los resultados para que puedan usarse en el diseño de futuros proyectos similares. A medida que se vaya disponiendo de más información sobre el proyecto, sobre el medio afectado por el proyecto y los resultados del monitoreo, se ampliará la aplicación de esta medida a los siguientes tramos: • Hábitats en los que se registre constancia de mayor riqueza de aves planeadoras medianas a grandes. • Áreas en las que se registre constancia de alimentación, anidación y dormitorios de aves. • Áreas en las que se registren colisiones de avifauna. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • % de longitud de nuevas Líneas de Transmisión localizada a menos de 1500 m de zona húmeda, dotada de dispositivos anticolisión. Objetivo: 100% • % de longitud de nuevas Líneas de Transmisión monitoreadas para mortalidad por colisión. Objetivo: 100%	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
3.	**Instalación de dispositivos de aislamiento en componentes eléctricos expuestos para mitigación del riesgo de electrocución de aves** Para minimizar el riesgo de electrocución de aves en la subestación eléctrica y en los apoyos de las líneas eléctricas, se implementará la instalación de dispositivos de aislamiento dieléctrico en los elementos conductores expuestos que puedan ser accesibles para aves posadas. Esto incluye: • Fundas aislantes en conductores desnudos próximos a estructuras metálicas. • Cubrebornes y protectores de seccionadores, transformadores y pararrayos. • Aisladores de silicona o materiales compuestos en puntos críticos de contacto. • Barreras físicas no conductoras que impidan el acceso a zonas de alto riesgo. Ubicación prioritaria: • Apoyos de línea donde se haya detectado actividad frecuente de aves (zonas de cría, alimentación o descanso). • Elementos de la subestación con mayor densidad de conexiones o proximidad entre fases y masa. • Áreas cercanas a espacios naturales protegidos o corredores ecológicos. Justificación ambiental: Las aves de gran envergadura pueden electrocutarse al tocar simultáneamente dos fases o una fase y una parte puesta a tierra. Esta medida reduce significativamente la mortalidad de aves sin afectar la funcionalidad de la infraestructura eléctrica. Contribuye al cumplimiento de la normativa ambiental vigente y de los compromisos de conservación de biodiversidad. Seguimiento y mantenimiento: Se realizará una inspección anual de los dispositivos instalados para verificar su integridad y funcionalidad. Se actualizarán las zonas prioritarias de intervención en función de los datos de avistamientos y mortalidad recogidos durante la fase de operación. **Indicador:** • nº de aves electrocutadas por año. Valor objetivo: 0	
4.	**Favorecer el diseño compacto de la subestación para aprovechar mejor el espacio y reducir la huella territorial del proyecto y la necesidad de suprimir hábitats naturales** Esta es una medida de ecodiseño tendente a minimizar la huella territorial de la Subestación Eléctrica. La superficie reservada para la SE es de 100 hectáreas. Sin embargo, un diseño más compacto permitiría reducir significativamente dichas necesidades de suelo.	

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
5.	**Programación de Actividades de Construcción en Función de los Ciclos Biológicos de Fauna y Flora** La programación de las actividades de construcción se realizará teniendo en cuenta los ciclos biológicos de las especies locales, para evitar interferencias en periodos críticos como la reproducción, migración y floración. Se realizarán como mínimo las siguientes actividades: 1. **Estudio de Ciclos Biológicos:** Realizar un estudio detallado de los ciclos biológicos de las especies de fauna y flora en el área de influencia del proyecto. Como mínimo de las especies endémicas y de distribución restringida con presencia en el área de influencia del proyecto incluidas en este documento. 2. **Identificación de Periodos Críticos:** Identificar y mapear los periodos críticos de reproducción, migración y floración de las especies locales. 3. **Programación de Actividades de Construcción:** Ajustar el cronograma de construcción para evitar actividades disruptivas durante los periodos críticos identificados. 4. **Capacitación y Sensibilización:** Proveer capacitación a los trabajadores y contratistas sobre la importancia de los ciclos biológicos y las medidas de protección. 5. **Colaboración con Expertos:** Colaborar con biólogos, ecólogos y organizaciones ambientales locales para asegurar la implementación efectiva de las medidas. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Número de especies estudiadas, documentadas y con Programa específico de actividades de construcción. Objetivo: 100% de las especies endémicas y de distribución restringida identificadas en este documento. Porcentaje de actividades de construcción programadas fuera de los periodos críticos. Objetivo: 100%	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista
6.	**Establecer un protocolo de ahuyentamiento, rescate y relocalización de fauna y flora en el Área Directamente Afectada del proyecto** Tendrá en cuenta las siguientes actividades: **1. Ahuyentamiento** En las áreas donde esté previsto suprimir la vegetación, se procederá al ahuyentamiento de los animales con mayor capacidad de locomoción, principalmente, los mamíferos medianos y grandes, las aves y los reptiles grandes. Estos animales deberán ser ahuyentados a áreas adyacentes que cumplan con los criterios de hábitat necesarios para el mantenimiento de las especies, sin necesidad de captura. Esta medida será llevada a cabo por un equipo capacitado expresamente para la actividad, coordinado con el equipo que realiza los desbroces, operando de forma anterior al mismo. Para el ahuyentamiento se emplearán técnicas visuales, auditivas y mecánicas según la conformación paisajística de cada uno de los sitios a intervenir. Se ofrecen a continuación algunas pautas y recomendaciones: • **Medidas visuales:** se instalarán balones inflables con siluetas de ojos de depredadores y cintas metalizadas, que serán ubicados dentro del dosel. • **Medidas auditivas:** se empleará un parlante inalámbrico con amplificador, en el cual se reproducirá la vocalización de algunas especies de rapaces presentes en la zona y altos niveles de ruido, lo cual es un estímulo que causa estrés en la fauna vertebrada terrestre en general y por ende el desplazamiento de ésta.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
	• **Medidas mecánicas:** Incluye el hostigamiento como técnica en la cual, mediante movimiento de cobertura vegetal, perturbando sus condiciones naturales, con el fin de provocar el desplazamiento autónomo de fauna que pudiera estar presentes en el sitio de la intervención. Así mismo y en caso de ser necesario, como actividad previa a las labores de descapote, se usarán **ahumadores durante media hora**, ya que el humo alerta creando una sensación de incendio. Estas actividades serán llevadas a cabo de acuerdo con los ciclos de las especies identificadas en la medida de programación de actividades. Adicionalmente y de manera previa a la realización de las actividades anteriores se deberán establecer **barreras físicas temporales** para evitar el acceso de fauna a áreas de riesgo. **2. Rescate de fauna** En caso de ser necesarias actividades de rescate de fauna, se elaborará un protocolo de acción para el rescate de fauna atrapada o en peligro debido a la actividad del proyecto. Una vez capturado un individuo se registrarán datos de localidad, cobertura vegetal, microhábitat, hora, se tomarán fotografías y se realizará una valoración por parte de la veterinaria del equipo de trabajo. Dependiendo del orden de los individuos presentes en el área y que sean objeto de rescate, se emplearán medidas como: • **Mamíferos:** trampas tipo Sherman para pequeños mamíferos no voladores (PMNV) y trampas tipo Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas deberán ser cebadas, revisadas y recebadas diariamente. • **Anfibios y lagartos pequeños:** captura manual. **3. Relocalización** La reubicación de individuos solo se deberá realizar como parte de un programa estructurado que incluya un diseño especializado y verificación continua de su efectividad. Se tendrá en cuenta: • Priorizar la reubicación de especies amenazadas o con estatus de conservación especial. • Identificar áreas de hábitat adecuadas para la reubicación y asegurar que cuenten con recursos suficientes para el sustento de la fauna. Seguir lineamientos legales y éticos para la captura, transporte y liberación de animales en nuevos hábitats. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Protocolos realizados y operativos • Personal capacitado en su aplicación • Informe de resultados de la aplicación	
7.	**Inventario de biodiversidad.** Una vez definido el trazado y la localización de los apoyos, realizar un inventario detallado de flora y fauna de los hábitats naturales y naturales críticos (ADA yAII) a lo largo del trazado de las líneas de 500kV y 220kV de nueva construcción. El Inventario se realizará aplicando las directrices de la publicación de “Buenas Prácticas para la Recopilación de Datos de Línea Base de Biodiversidad”, presentada por el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad para Instituciones Financieras Multilaterales y la Iniciativa Intersectorial sobre Biodiversidad” en 2015. Se recomienda hacer uso de soluciones tecnológicas costo-eficientes basadas en el uso de sensores remotos (teledetección, imagen satelital, LIDAR), complementadas estratégicamente con levantamientos de campo puntuales.	

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
8.	**Inventario de caminos y accesos.** Como insumo para la fase de diseño de ingeniería de las LT, se realizará un inventario de los caminos y accesos presentes en las áreas de hábitats naturales y Hábitats Críticos, con el fin de orientar los desplazamientos haciendo uso adecuado de estos. Se evitará/ minimizará la apertura de nuevos accesos o rutas que ocasionen impactos adicionales sobre la vegetación natural y la fauna asociada, siempre y cuando la topografía de la zona y las condiciones naturales lo permitan.	
9.	**Medidas de reducción de impactos en humedales y zonas inundables** La técnica constructiva de líneas aéreas en zonas inundadas o inundables consiste en construir un camino sobreelevado a lo largo de todo el trazado, lo cual a su vez implica obtener materiales de préstamo de alguna cantera. Esta técnica constructiva puede ocasionar impactos a la calidad del agua, al régimen hidrológico y a la biodiversidad. Las principales medidas de mitigación de aplicación consisten en realizar un adecuado sistema de drenaje transversal de los rellenos, al objeto de prevenir el efecto de barrera hidrológica del terraplén, y retirar el relleno una vez terminada la obra.	
10.	**Monitoreo de la Avifauna Amenazada** Durante la fase de construcción y de operación se llevará a cabo el monitoreo de las aves clasificadas como amenazadas, según las bases de datos de la IUCN, SEAM y CITES. Podrán ser aplicadas las siguientes metodologías: búsqueda activa en ambientes específicos, censo visual y lista de Mackinnon (o Lista N). La periodicidad del monitoreo será trimestral en la fase de construcción y anual en la fase de operación.	
11.	**Medidas para la supresión de la vegetación en hábitats naturales no críticos.** Para permitir el lanzamiento de los cables, la supresión de la vegetación se realizará a lo largo de en una faja de 6 m de ancho en el centro de la franja de servidumbre. En las secciones del trazo donde la topografía es favorable, la franja de servidumbre también se puede utilizar para acceder a las torres. Durante la fase de operación de la LT, las ubicaciones de las torres y los accesos que se utilizarán para el mantenimiento se mantendrán limpios, sin vegetación. En el resto de la franja de servidumbre se realizará una poda selectiva para mantener la vegetación debajo de los cables a una altura que no ponga en peligro la LT y sus componentes.  La supresión de la vegetación se realizará siguiendo el procedimiento especificado en el Cuadro que se presenta al final de este Capítulo.	
12.	**Definir el mínimo número de frentes de obra y determinar su ubicación específica** evitando su emplazamiento en Hábitats Críticos y hábitats naturales o en áreas adyacentes	
13.	Con carácter general, se recomienda a la ANDE intentar **maximizar la inclusión en los contratos de obra, de la "batería de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos"** elaborada y publicada por el BID, para su aplicación en las áreas del proyecto clasificadas como Hábitats Naturales Críticos. Dichas buenas prácticas se recopilan, a título informativo, en el epígrafe de Buenas Prácticas Internacionales.	

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
14.	**Monitoreo de fauna en etapa constructiva para la gestión adaptativa** Realizar evaluaciones periódicas antes, durante y después de la obra para identificar cambios en la distribución y abundancia de especies. 1. Realizar campañas sistemáticas de monitoreo para identificar la presencia, abundancia y comportamiento de especies nativas y exóticas, así como cambios en sus hábitats preferidos. Las campañas deberán ser documentadas, incluyendo la georeferenciación de los individuos avistados. 2. Documentar factores de riesgo como fragmentación de hábitat, caza, presencia de especies invasoras y actividades humanas asociadas a la obra, para orientar medidas de mitigación específicas. 3. Organizar talleres periódicos con autoridades locales, comunidades indígenas y otros actores, para compartir resultados, fortalecer capacidades en identificación y protección de especies prioritarias, y promover la participación comunitaria en el monitoreo. 4. Implementar mecanismos para que comunidades, trabajadores y otros stakeholders reporten avistamientos o incidentes de fauna (por ejemplo, mediante aplicaciones móviles, redes sociales o líneas directas). 5. Ajuste de medidas de manejo: Utilizar la información generada para ajustar el diseño y ubicación de pasos de fauna, señalización vial, campañas de sensibilización y otras acciones de mitigación según las tendencias y necesidades detectadas. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Número de campañas de monitoreo realizadas por etapa del proyecto. • Número de especies nativas y exóticas documentadas y georreferenciadas. • Número de talleres y participantes en actividades de socialización. • Cantidad de reportes comunitarios recibidos y atendidos. • Ajustes implementados en las medidas de manejo en respuesta a los resultados del monitoreo.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
15.	**Identificación y control de especies exóticas invasoras** El objetivo de esta medida es prevenir, minimizar y mitigar los impactos negativos sobre la biodiversidad local derivados de la posible presencia y proliferación de especies exóticas invasoras, tanto de flora como de fauna, durante las fases de construcción y operación del proyecto vial. **1. Inventario exhaustivo de especies exóticas invasoras de interés** Para ello, antes del inicio de las obras, se realizará un inventario exhaustivo de especies exóticas invasoras presentes en el área de influencia directa del proyecto, incluyendo márgenes de la traza, zonas de acopio, préstamos y accesos temporales. Este inventario será elaborado por personal especializado en botánica y fauna silvestre, y se basará en metodologías estandarizadas y listas oficiales de Especies Exóticas Invasoras reconocidas por las autoridades ambientales competentes y la bibliografía científica internacional. **2. Plan de control y erradicación** En función de los resultados del inventario, se diseñará e implementará un plan específico de control, contención o erradicación de las especies detectadas. Este plan incluirá: • Métodos de eliminación mecánica, química o biológica, según la especie y el contexto ecológico. • Medidas de bioseguridad para evitar la dispersión de propágulos durante el movimiento de maquinaria y materiales. • Cronograma de actuaciones coordinado con las fases del proyecto. **3. Seguimiento y monitoreo** Se establecerá un programa de monitoreo periódico para evaluar la efectividad de las acciones implementadas y detectar nuevas introducciones o rebrotes. Este monitoreo se mantendrá durante toda la fase de construcción y de operación. **4. Capacitación y sensibilización** Se impartirán talleres de formación al personal técnico, de obra y de conservación/mantenimiento, sobre la problemática de las Especies Exóticas Invasoras, su identificación y las buenas prácticas para evitar su propagación. **5. Informe de resultados** Se elaborarán informes técnicos anuales que recojan los avances del plan, los resultados del monitoreo y las recomendaciones de mejora, los cuales serán remitidos a la autoridad ambiental correspondiente. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Ausencia de Especies Exóticas Invasoras en las zonas intervenidas. • Ausencia de nuevas introducciones atribuibles a las actividades del proyecto.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista
16.	**Criterios de exclusión adicionales para la localización de las torres** • Evitar al máximo posible la ubicación de torres en zonas inundables y especialmente en zonas de humedales. • Evitar colocación de torres en sitios con alto valor patrimonial y arraigo para la comunidad, que no necesariamente están protegidos por Ley, pero sí podrían estar protegidos por normativas municipales, como los humedales en Cordillera o las fuentes de agua. (Aportación del MADES)	

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
17.	**Estudios hidrológicos como insumo para el diseño del proyecto.** Deberá realizarse un análisis específico de los recursos hídricos significativos en el área de influencia del proyecto, en donde se incluya la apropiada consideración de los cauces intermitentes y las zonas de inundación. Esto aplica tanto para la instalación de las torres como para la apertura de accesos. (Aportación del MADES)	
18.	**Minimización de la apertura de nuevos caminos de acceso a torres.** Minimizar la habilitación de nuevos caminos, realizar una evaluación previa caso por caso y, en el caso de que sean caminos necesarios solo para la etapa constructiva, eliminarlos y reponerlos a su estado inicial (previo al Proyecto). (Aportación de los Grupos Ecologistas)	
19.	**Implantar medidas para mitigar el incremento de la accesibilidad al territorio producidas por la apertura de la franja de servidumbre y los accesos a torres.** Generar medidas de manejo acordes a los posibles impactos generados por la apertura de caminos, o la calle de servidumbre, principalmente problemáticas referentes a la caza ilegal y la posibilidad de acceso de motocicletas, estas últimas identificadas como factor favorecedor del impacto negativo a fauna y flora de la zona. (Aportación de MADES) Para atender esta aportación, se propone que la ANDE promueva la articulación de un sistema de notificación y alerta temprana frente a este tipo de impactos a través de la colaboración ciudadana operativa por medio de redes sociales, en coordinación con el equipo de ANDE destinado en territorio y la colaboración de las fuerzas públicas de seguridad.	

6.7.4.4. Medidas de restauración

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
20.	**Plan de restauración de espacios afectados por la construcción** El plan de restauración de espacios afectados por la construcción busca recuperar y restituir la funcionalidad ecológica a las superficies degradadas por la construcción del proyecto. Su objetivo es revertir la degradación, restaurar la cobertura vegetal nativa, conservar la biodiversidad y asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, siguiendo principios de manejo adaptativo, consulta local y monitoreo continuo. Deberá incluir como mínimo las siguientes acciones o estrategias: 1. **Diagnóstico y delimitación de áreas afectadas:** Identificar, mapear y caracterizar todas las zonas impactadas directa o indirectamente por la obra (franja de derecho de vía, caminos auxiliares, acopios) para priorizar acciones de restauración. 2. **Preparación del terreno:** Eliminación del terraplén y demás componentes de obra; retirar escombros y residuos; realizar labores de descompactación y preparación del suelo para favorecer la regeneración natural o la siembra directa. 3. **Revegetación con especies nativas:** Reforestar con individuos provenientes del vivero generado en el plan. En el caso de que se no se cuente con individuos aptos para la fecha de revegetación se deberá siempre sembrar y propagar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas, priorizando aquellas de valor ecológico, cultural o en peligro. Implementar plantaciones y siembras directas en mosaico para favorecer la diversidad y la conectividad ecológica. 4. **Control de especies invasoras:** Implementar las acciones de la medida de identificación, control y erradicación de especies exóticas invasoras que puedan competir con la regeneración nativa. 5. **Restauración de funciones hidrológicas:** Rehabilitar humedales y microcuencas afectadas, asegurando la infiltración y el flujo natural del agua, y evitando la erosión y el arrastre de sedimentos hacia cursos de agua. 6. **Monitoreo y manejo adaptativo:** Establecer parcelas de monitoreo para evaluar la supervivencia, crecimiento y diversidad de la vegetación restaurada, así como el retorno de la fauna. Ajustar las estrategias según los resultados obtenidos y las condiciones locales. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Superficie total restaurada (hectáreas). • Porcentaje de áreas intervenidas con cobertura vegetal nativa restablecida. • Número de especies nativas plantadas y porcentaje de supervivencia al primer y tercer año. • Número de cuerpos de agua rehabilitados. • Número de personas de la comunidad involucradas en la restauración, incluyendo mujeres	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista
21.	**Restaurar las franjas de servidumbre después de las obras.** Mantener vegetación debajo de las líneas de tensión, debido a que estas zonas son escenarios para la caza ilegal, proliferación de especies invasoras, adecuación de pastizales para ganadería y otros riesgos asociados como incendios forestales. (Aportación de los Grupos Ecologistas)	

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
	Para atender esta aportación, se propone que la ANDE realice actuaciones puntuales de restauración de la franja de servidumbre después de realizadas las obras, en las áreas forestales intervenidas, de tal forma que se penalice la accesibilidad a través de la calle, que eventualmente pueda facilitar los usos indebidos (caza ilegal, pastoreo, etc.). Las actuaciones de restauración podrían incluir siembra o replantación de especies arbustivas y/o apertura de pequeños reservorios de agua. Ver ejemplo esquemático a continuación. 	
22.	**Plan de restauración post-operativa** El plan de restauración post-operativa se activa al final de la vida útil del proyecto y busca recuperar y restituir la funcionalidad ecológica las áreas que fueron ocupadas por la infraestructura y actuaciones auxiliares. Su objetivo es revertir la degradación, restaurar la cobertura vegetal nativa, conservar la biodiversidad y asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, siguiendo principios de manejo adaptativo, consulta local y monitoreo continuo. Deberá incluir como mínimo las siguientes acciones o estrategias: 7. **Diagnóstico y delimitación de áreas afectadas:** Identificar, mapear y caracterizar todas las zonas impactadas directa o indirectamente por la obra (franja de derecho de vía, caminos auxiliares, acopios) para priorizar acciones de restauración. 8. **Preparación del terreno:** Eliminación del terraplén y demás componentes de obra; retirar escombros y residuos; realizar labores de descompactación y preparación del suelo para favorecer la regeneración natural o la siembra directa. 9. **Revegetación con especies nativas:** Reforestar con individuos provenientes del vivero generado en el plan. En el caso de que se no se cuente con individuos aptos para la fecha de revegetación se deberá siempre sembrar y propagar especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas, priorizando aquellas de valor ecológico, cultural o en peligro. Implementar plantaciones y siembras directas en mosaico para favorecer la diversidad y la conectividad ecológica. 10. **Control de especies invasoras:** Implementar las acciones de la medida de identificación, control y erradicación de especies exóticas invasoras que puedan competir con la regeneración nativa. 11. **Restauración de funciones hidrológicas:** Rehabilitar humedales y microcuencas afectadas, asegurando la infiltración y el flujo natural del agua, y evitando la erosión y el arrastre de sedimentos hacia cursos de agua. 12. **Monitoreo y manejo adaptativo:** Establecer parcelas de monitoreo para evaluar la supervivencia, crecimiento y diversidad de la vegetación restaurada, así como el retorno de la fauna. Ajustar las estrategias según los resultados obtenidos y las condiciones locales. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Superficie total restaurada (hectáreas). • Porcentaje de áreas intervenidas con cobertura vegetal nativa restablecida.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
	• Número de especies nativas plantadas y porcentaje de supervivencia al primer y tercer año. • Número de cuerpos de agua rehabilitados. • Número de personas de la comunidad involucradas en la restauración, incluyendo mujeres	

6.7.4.5. Medidas de compensación equivalente de biodiversidad

Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
23.	**Programa de Reforestación Compensatoria** El Programa de Reforestación Compensatoria tiene como objetivo compensar la pérdida permanente de cobertura forestal ocasionada por el proyecto que no hubiera sido restaurada (por ejemplo, por la áreas de ocupación permanente e irreversible del proyecto), utilizando especies nativas. Esta medida busca equilibrar la pérdida de hábitats o especies afectadas por la obra mediante acciones que generen beneficios similares en otros lugares. Para que la medida se considere realmente compensatoria, el bosque perdido y el nuevo bosque reforestado deben ser ecológicamente equivalente, adicional (no acciones que ya se iban a hacer) y verificable. El programa deberá elaborarse conforme a la Ley N° 3001/2006, Ley N° 422/73 y Ley N° 536/95 y otras leyes vigentes aplicables, detallando especies, densidades, ubicación y métodos de restauración. Las acciones o estrategias para la generación del programa incluyen: 1. **Inventario forestal:** Por tratarse de una medida compensatoria, previamente se requiere realizar un levantamiento preciso y completo de las características de la cobertura forestal afectadas irreversiblemente por la construcción del proyecto: superficie, especies y características. **2.** **Planificación y diseño técnico:** El Programa deberá diseñarse teniendo en cuenta el marco normativo y legal del país en la materia, así como las mejores prácticas a nivel internacional. Se deberá incluir la participación de ingenieros/as forestales, biólogos/as y técnicos/as con experiencia en restauración de ecosistemas secos. 3. **Selección de especies y métodos de siembra:** Priorizar especies nativas adaptadas al entorno, considerando su valor ecológico y cultural. Utilizar métodos de siembra directa, plantación de plantines de vivero, y, cuando sea viable, favorecer la regeneración natural asistida. Aplicar técnicas de preparación del suelo (descompactación, control de malezas), riego eficiente en los primeros años y protección contra herbívoros. 4. **Identificación y priorización de áreas:** Seleccionar sitios de reforestación en función de su importancia ecológica, conectividad con corredores bioculturales y potencial para restaurar servicios ecosistémicos. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Hectáreas compensadas. Objetivo: 100% de la cobertura vegetal suprimida por la obra. • Superficie total reforestada (ha) con especies nativas. Objetivo: 100%. • Número de personas de la comunidad involucradas en la restauración, incluyendo mujeres	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista

6.7.5. Buenas prácticas internacionales para manejo de biodiversidad en proyectos del sector eléctrico

Tabla 70. Buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos

Etapa	CUADRO INFORMATIVO de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos
Definición del trazado	• Realizar un inventario de flora y fauna (Línea Base) presente en las áreas con cobertura forestal natural a fin de identificar posibles HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS presentes en las áreas de influencia, de acuerdo con la metodología y criterios del BID. • Realizar un inventario de los caminos o accesos presentes en los HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS, con el fin de orientar los desplazamientos haciendo uso adecuado de estos. Se podrán utilizar las vías fluviales y aéreas (helicópteros) como medios para transportar trabajadores, equipos y materiales, lo que permitirá minimizar la extracción de vegetación y mantener la cobertura vegetal y estabilidad de las laderas. Esto evitará la fragmentación de los bosques. • No se generarán nuevos accesos o rutas que ocasionen impactos adicionales sobre la vegetación natural y la fauna asociada, siempre y cuando la topografía de la zona y las condiciones naturales lo permitan. • Evitar el paso de la línea y la apertura de vías de acceso sobre coberturas de bosques primarios y secundarios. • Definir el mínimo número de frentes de obra y determinar su ubicación específica evitando su emplazamiento en HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS o en áreas adyacentes, cuando las condiciones de la zona lo permitan.
Selección de la infraestructura	• En caso de que el diseño de la línea intersecte HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS, se deberá privilegiar las alternativas que utilicen una menor cantidad de torres, cuando la topografía del terreno y las condiciones de orden público lo permitan. • En HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS las fundaciones de las torres deberán ser pre-construidas y transportadas hasta el sitio de emplazamiento de manera aérea u otro sistema de transporte que no implique la apertura de nuevos accesos. • Se deberá prever en los costos del proyecto que el tendido e izado de las líneas deberá realizarse de forma aérea (helicóptero) cuando la topografía del terreno o las condiciones del área lo permitan. • En los Hábitats Naturales Críticos se deberán utilizar torres altas que no impliquen la tala o poda permanente de vegetación boscosa nativa. Las líneas deberán estar por encima de la copa de los árboles. • Identificar cuál es la mejor alternativa de materiales disponibles (tipos de conductor, cable de guarda y aislamientos), de acuerdo con las características ecológicas identificadas en los inventarios de flora y fauna realizados durante la etapa de planificación y pre-diseño. En líneas de transmisión, instalar cables de guarda de mayor diámetro y marcaje para que las aves los visualicen y alcancen a esquivarlos. • Se deberá incluir tanto en el diseño de la línea como en los costos del proyecto, la adquisición e instalación de elementos disuasorios o de demarcación sobre las líneas de transmisión que eviten la colisión de aves y murciélagos. • Elaborar un Plan de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad para ser presentado a la autoridad ambiental, en la cual se demuestren las actividades realizadas en la etapa de pre-proyecto y planificación tendientes a evitar HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS, así como los impactos directos, indirectos y acumulativos del proyecto y las medidas y acciones para su compensación que demuestren una Ganancia Neta para la Biodiversidad.

Etapa	CUADRO INFORMATIVO de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos
Aspectos sociales	• Diseñar e implementar un Programa de Capacitación del personal de campo en aspectos Ambientales y Sociales que minimicen los impactos sobre los Hábitats Naturales Críticos. • Evaluar el grado de vulnerabilidad en relación con el uso social de la infraestructura (económico, recreativo, educativo, etc.) y la población afectada. • Implementar el sistema o mecanismo de socialización que garantice la información transparente y oportuna a los actores locales (públicos y privados) relevantes, a fin de incorporar los intereses y las necesidades de las comunidades locales que pudieran verse afectadas con la ejecución de las obras, siguiendo los lineamientos de cada país para dicho procedimiento, los cuales deben estar ajustados y congruentes con los establecidos en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Así mismo es necesario incorporar los lineamientos • establecidos en los documentos del BID sobre Políticas Operativas de Reasentamiento Involuntario (OP-710) y sobre Pueblos Indígenas (OP-765). • Establecer un sistema o mecanismo para absolver consultas y quejas de parte de las comunidades que estén en el área de influencia del proyecto.
Construcción de obras civiles	• Privilegiar el transporte de materiales e insumos por vía aérea, siempre y cuando la topografía de la zona y las condiciones del área así lo permitan. • Ubicar los campamentos y lugares de almacenamiento de materiales por fuera de los HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS, cuando el relieve del terreno y las condiciones del área así lo permitan. • Realizar la restauración de las áreas que con motivo del desarrollo de los emplazamientos pudieron verse degradadas. • Prohibir la quema al aire libre de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción, sean o no peligrosos, debido a que no hay un modo adecuado para controlar la generación de emisiones contaminantes. • Aplicar técnicas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de reducir la carga contaminante antes del vertimiento o disposición final. • El manejo de residuos debe contar con una jerarquía que tenga en cuenta la prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclado, retirada y eliminación de los residuos.
Montaje	• Es recomendable mantener una separación entre los componentes energizados y los equipos o la infraestructura emplazados en tierra de tal manera que permita el libre movimiento de las especies nativas. Cuando por las características del diseño no sea factible dicha separación, deberán utilizarse conductores recubiertos, siempre y cuando las condiciones en el nivel de tensión de la línea a construir lo permitan. • Las fundaciones de la torre deben ser realizadas fuera de los HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS y transportadas por via aérea. En la instalación de las fundaciones de las torres se debe evitar el corte de la vegetación arbórea adyacente, excepto en los casos en que las especies arbóreas puedan alcanzar alturas o diámetros de copa que puedan afectar la infraestructura, y una vez terminado su emplazamiento se debe garantizar el restablecimiento de las condiciones (aplanado) que permita el libre tránsito de las especies de fauna nativa. • En los HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS no se deberán realizar podas sobre la vegetación arbórea debajo de las líneas de transmisión con el fin de evitar la fragmentación de los hábitats, excepto en los casos en que las especies arbóreas puedan alcanzar alturas o diámetros de copa que puedan afectar la infraestructura. • En los HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS el tendido e izado de las líneas se deberá realizar de forma aérea (helicóptero), cuando el relieve del terreno y las condiciones climáticas lo permitan. • Las vías y todo tipo de área que haya sido afectada, deberán restaurarse y mientras esto suceda, las vías deberán permanecer con acceso restringido solo para las personas del proyecto. Las puertas de acceso podrán ser retiradas una vez que la vegetación se encuentre restaurada. • Las actividades del plan de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad deben empezar a más tardar en esta etapa y de acuerdo con su cronograma.

Etapa	CUADRO INFORMATIVO de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos
Seguimiento y monitoreo	• La empresa que desarrolla el proyecto deberá contar con un grupo de profesionales de las ciencias ambientales y sociales que auditen, verifiquen y certifiquen la adecuada implementación de las actividades definidas en los documentos de planificación ambiental. • Se deberán generar informes técnicos de los avances y efectividad de la implementación de las medidas de mitigación y manejo de los impactos identificados. • Los informes de auditoría deberán estar disponibles para la consulta y revisión por parte de las autoridades ambientales y la comunidad en general.
Aspectos Sociales	• En el área de influencia del proyecto próxima a comunidades étnicas, es necesario realizar la comunicación y socialización, de acuerdo con los parámetros y reglamentación interna de la comunidad siguiendo los procedimientos que se defina en la legislación nacional y el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Así mismo el proceso debe incorporar los lineamientos establecidos en los documentos OP-710 y OP-765 del Banco Interamericano de Desarrollo. • La planificación de las actividades debe tener en cuenta a las comunidades locales, con el fin de que las actividades que generan un mayor nivel de ruido, sean realizadas durante el día.
Operación	• Evitar la poda o tala árboles para el despeje y mantenimiento de las servidumbres de las líneas de transmisión. • Automatizar al máximo el mantenimiento de las redes de transmisión, por ejemplo, haciendo uso de drones y helicópteros para la limpieza de los aisladores, montaje de elementos en los conductores de tensión o en los cables de guarda. • Verificar la efectividad de los dispositivos disuasorios de aves y mamíferos, a través del monitoreo frecuente • Establecer medidas que minimicen el riesgo de asentamiento humanos al interior de la servidumbre de la línea de transmisión (revisiones periódicas sobre las áreas con mayor riesgo). • Evitar el riesgo de incendios causados por la inadecuada disposición del residuo de poda y por el contacto entre conductores energizados y ramas. • Minimizar la contaminación auditiva como consecuencia del efecto corona, asociado a la ionización del aire alrededor de los conductores. • Evitar la invasión de especies introducidas por la servidumbre con detección temprana • Ejecución del plan de compensaciones por pérdida de biodiversidad y monitoreo de impactos del proyecto y beneficios de las compensaciones a fin de determinar la Ganancia Neta sobre Biodiversidad.
Cierre y desmantelamiento	• Adelantar la restauración de áreas, utilizando especies nativas que propicien la sucesión vegetal. • Análisis sobre el volumen y tipo de residuos que se generarán como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura. En todos los casos se deberá garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación de fuentes hídricas cercanas. • Utilizar los caminos o rutas existentes para el retiro de la infraestructura desmantelada. No se deberá realizar la apertura de nuevos caminos y accesos, siempre y cuando los existentes permitan el retiro de la infraestructura.

Fuente: BID, 2015. Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para Hábitats Naturales Críticos

Cuadro 19. Procedimiento general de aplicación para la supresión de la vegetación

La supresión de vegetación y limpieza de los terrenos estarán limitadas a las áreas estrictamente necesarias y serán conducidas de modo que no se altere la vegetación adyacente a los perímetros desbrozados.

En los tramos forestales, se tomará especial cuidado para garantizar que la supresión se realice solo dentro de los límites autorizados por el Servicio Forestal Nacional. Después de completar las actividades de rescate de germoplasma, el contratista o la empresa contratada para llevar a cabo la supresión de la vegetación delimitarán previamente los polígonos de todas las áreas autorizadas con cinta de señalización u otro material adecuado para permitir una rápida visualización por parte del equipo de ejecución.

Cuadro 19. Procedimiento general de aplicación para la supresión de la vegetación

Antes del desbroce, un especialista de flora/vegetación verificará la ausencia de especies de flora protegidas dentro del área. En caso se detecte la presencia de especies amenazadas (de acuerdo con la lista roja de IUCN y las Resoluciones SEAM N° 2242 y 2243/06) o endémicas dentro del área a afectarse, se hará el esfuerzo de recolectar semillas si el ciclo fenológico de la especie en ese momento lo permite. En caso de interés, todo tipo de material rescatado puede ser donado a instituciones educativas y / o de investigación, viveros, parques, entre otros.

Todo desbroce forestal importante será precedido de actividades de desplazamiento de fauna, mediante rondas extensivas en las áreas a ser desbrozadas, llevadas a cabo por un equipo de trabajadores utilizando dispositivos de generación de ruido. Según sea necesario, se podría asistir a los animales con movilidad limitada en la reubicación.

Se llevará a cabo dos tipos de procedimientos de desbroce, dependiendo de las instalaciones del proyecto:

- Desbroce lineal a lo largo de la franja de servidumbre de la LT y/o trazo de vías de acceso.
- Desbosque de áreas no lineales, incluyendo los campamentos, si fuese necesario.

En ambos casos, los procedimientos de tala de árboles se ajustarán para que los árboles caigan hacia el área del desbroce y no hacia áreas que serán preservadas.

Se observará la presencia de enredaderas, plantas trepadoras y otras plantas similares antes de talar los árboles. Un grupo de enredaderas en los árboles puede provocar la caída no deseada de árboles, con la consecuente expansión del área de desbroce y la ocurrencia de lesiones entre los trabajadores. Las enredaderas y plantas trepadoras deben cortarse antes de continuar la deforestación.

La remoción del material talado se hará por el área de intervención autorizada y nunca pasando en medio de la vegetación remanente.

Siempre que sea posible, sólo se permitirá el uso de tractores en el desbroce cuando haya más de 10 metros desde los límites del área de desbroce, 15 metros desde ríos, arroyos o cuerpos de agua, y 30 metros desde cualquier hábitat especial identificado anteriormente. Dentro de estas zonas de amortiguamiento, el desbroce se hará exclusivamente con motosierras. La remoción de raíces en dichas áreas, cuando sea necesario, sólo se realizará posteriormente y podría implicar el uso de tractores.

Todas las áreas que se consideren sensibles desde un punto de vista ambiental (áreas de protección en el entorno de cursos de agua, por ejemplo) o topográfico dentro de los perímetros del desbroce serán delimitadas y señaladas previamente, y se desbrozarán con motosierras. El uso de tractores no estará permitido dentro de dichas áreas.

En el caso de trazo de vías de acceso, todo el desbroce se realizará con motosierras. La vegetación caída continuará protegiendo el suelo de las áreas desbrozadas hasta que el equipo de construcción esté listo para iniciar el movimiento de tierra. En ese momento, se retirará la vegetación caída y se desraizará los árboles. Se intentará minimizar el tiempo transcurrido entre la remoción de raíces y la conclusión del corte y relleno y la implementación de los dispositivos de control de erosión, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas.

A lo largo de la franja de servidumbre de la LT 500kV, de 70 metros de ancho, y de la LT de 220 kV, de 50 m de ancho, la remoción de raíces se llevará a cabo sólo en las secciones donde la servidumbre se utilizará como acceso a la ubicación de las torres y para mantenimiento en la fase de operación. Sin embargo, en áreas planas, se aceptará el uso de tractores para el desbroce, siempre que se respeten las distancias de amortiguamiento con respecto de los límites de la servidumbre y los cuerpos de agua, indicados anteriormente.

En una faja en el centro de la franja de servidumbre, de 6 (seis) m de ancho, habrá limpieza total de vegetación para permitir el acceso al sitio de las torres y para el lanzamiento de los cables. Las únicas excepciones serán los cruces de ríos y arroyos que intercepten la servidumbre. En estos tramos se intentará usar diferentes técnicas para lanzar los cables, como el uso de drones, por ejemplo, para permitir que la vegetación que rodea los cursos de agua no sea suprimida.

En los cruces de fragmentos de bosque, se utilizarán torres más altas para mantener la faja de limpieza de 6 m de ancho.

En el resto del ancho de la franja de servidumbre, solo se realizará una poda selectiva. El desbroce selectivo consiste en cortar sólo los árboles más altos, pero manteniendo una cubierta vegetal continua o casi continua de árboles más bajos.

Cuando los valles son lo suficientemente profundos para permitir a los conductores eléctricos pasar por encima

Cuadro 19. Procedimiento general de aplicación para la supresión de la vegetación

de las copas de los árboles a una distancia segura, la vegetación no se tocará. Se realizará talas selectivas sólo cuando sea necesario.

Durante la operación, se realizará la tala periódica y selectiva del bosque inferior (aproximadamente cada dos años) y la tala de árboles demasiado grandes, de modo que se asegure la presencia de la cubierta de los árboles y al mismo tiempo no se permita que el crecimiento del bosque se convierta en un riesgo para la continuidad de la transmisión de energía.

En los sitios de las subestaciones y campamentos (en el último caso, si no es posible encontrar un área libre de vegetación nativa), el desbroce comenzará en el borde, con el uso de motosierras y control de tala de árboles. El uso de tractores estará permitido para el resto del perímetro de desbroce, sujeto a las medidas previas de flora y fauna mencionadas anteriormente.

La vegetación retirada será utilizada en la mayor medida posible. La madera resultante de la supresión se pondrá a disposición de los propietarios y usuarios de tierras a lo largo del trazo.

Si no tienen interés, se debe dar otro destino a esta vegetación. En este caso, se debe considerar que el transporte y la comercialización de las maderas y otros productos forestales necesitan de guías expedidas por el Servicio Forestal Nacional, según la Ley No 342/95.

La vegetación podada o desbrozada que no constituya madera comercial será utilizada de acuerdo con sus características, ya sea como estacas de madera, obras de protección preliminar, control de erosión, cercos de los campamentos, y otros usos de construcción.

Según sea aplicable, la vegetación desbrozada será utilizada para controlar la descarga de sedimentos a los arroyos adyacentes a las áreas de construcción.

Otras maderas no comerciales, así como ramas de gran tamaño, podrían cortarse a tamaños adecuados para su venta a industrias u otros establecimientos que las utilicen en calderas u otras aplicaciones.

Las raíces de los árboles serán enterradas en las áreas de los depósitos de tierra excedente, después de pasar por la compactación adecuada y el relleno con tierra antes de que se coloque recubrimiento encima.

La madera no comercial y las ramas de gran tamaño provenientes del desbroce para la franja de servidumbre de la LT podrían dejarse a lo largo del trazo, paralelas a las líneas de contorno para que actúen como contención de pendiente para ayudar al control de la erosión.

A lo largo de los segmentos de la LT cerca de áreas agrícolas y/o áreas degradadas, se puede usar las ramas y hojas para recuperación. Esto implicará triturar la biomasa para formar una cubierta que se mezclará con el suelo vegetal para favorecer el enriquecimiento del suelo.

En otros lugares, cuando no se pueda dejar las ramas y hojas sobre las áreas desbrozadas, éstas se enterrarán en los depósitos de tierra excedente.

Se evaluará e implementará, cuando sea posible, usos alternativos para la biomasa a ser generada.

De las áreas desbrozadas se retirará el recubrimiento utilizando equipo que permita extraer sólo el horizonte orgánico, sin mezclarlo con el material subyacente. El suelo o material orgánico extraído de esa manera será posteriormente utilizado en la recuperación de las áreas alteradas. El suelo orgánico restante que no sea utilizable será llevado a las áreas de depósito de tierra excedente.

El recubrimiento orgánico (suelo vegetal) que se utilizará en la recuperación al concluir la construcción será recolectado y almacenado en pilas a lo largo de la franja de servidumbre o a lo largo del borde de las áreas desbrozadas. Las pilas temporales de suelo excavado o desbrozado no podrán estar situadas a menos de 30 m de cuerpos de agua superficiales, en áreas empinadas o a lo largo del flujo de las precipitaciones. Todas las pilas de tierra estarán rodeadas de bermas de contención para impedir que ocurran escorrentías de superficie y sedimentos de las pilas de suelo. Las bermas de contención serán construidas de tierra lo suficientemente permeable para permitir el paso del agua de escorrentía superficial, pero atrapando el sedimento contenido en dicha escorrentía. La altura e inclinación de cada pila serán las adecuadas para evitar fallas de los cimientos y la inclinación.

6.8. Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)

6.8.1. Objetivo

Este Plan se realiza como consecuencia de que se han identificado hábitats potencialmente críticos dentro de las áreas de influencia del proyecto que pudieran potencialmente ser afectados por el proyecto. En aplicación de la NDAS 6, el propósito de este Plan es plantear las medidas que permitan generar aumentos netos en los valores de biodiversidad.

6.8.2. Definiciones

Aumentos netos de biodiversidad	• Los aumentos netos son resultados de conservación adicionales que pueden lograrse respecto de los valores de biodiversidad para los que fue designado el hábitat crítico. En zonas de hábitat crítico, el prestatario deberá obtener aumentos netos implementando programas que puedan ejecutarse in situ (en el terreno) para mejorar el hábitat y proteger y conservar la biodiversidad. Las medidas de compensación equivalente de biodiversidad no son una medida aceptable para obtener aumentos netos en los casos de hábitat crítico.
Medidas de compensación equivalente de biodiversidad	• Las medidas de compensación equivalente de biodiversidad son resultados de conservación cuantificables que se derivan de acciones diseñadas para compensar impactos adversos residuales de importancia sobre la biodiversidad que son consecuencia del desarrollo del proyecto y que persisten después de que se hayan tomado medidas adecuadas de prevención, minimización y restauración. Los resultados de conservación de biodiversidad cuantificables deben demostrarse in situ (en el terreno) y en una escala geográfica adecuada (por ejemplo, local, a nivel paisajístico, nacional, regional).
Principio de "equivalente o mejor"	• El principio de "equivalente o mejor" indica que las medidas de compensación equivalente de biodiversidad deben estar diseñadas para conservar los mismos valores de biodiversidad que sufren el impacto del proyecto (una compensación de la misma clase). Sin embargo, en determinadas situaciones, las áreas de biodiversidad que se vean afectadas por el proyecto pueden no ser una prioridad nacional ni local, y puede haber otras áreas de biodiversidad con valores similares que tengan mayor prioridad de conservación y uso sostenible y que estén en peligro inminente o necesiten una protección o gestión eficaz. En esas situaciones, puede ser apropiado considerar una compensación que no sea de la misma clase de biodiversidad, que involucre un "intercambio" (es decir, una compensación que tenga como objetivo una biodiversidad de mayor prioridad que la afectada por el proyecto) que, en el caso de los hábitats críticos, cumplirá con los requisitos del párrafo 17 de la Norma de Desempeño nº6.

Fuente: 2020, MPAS

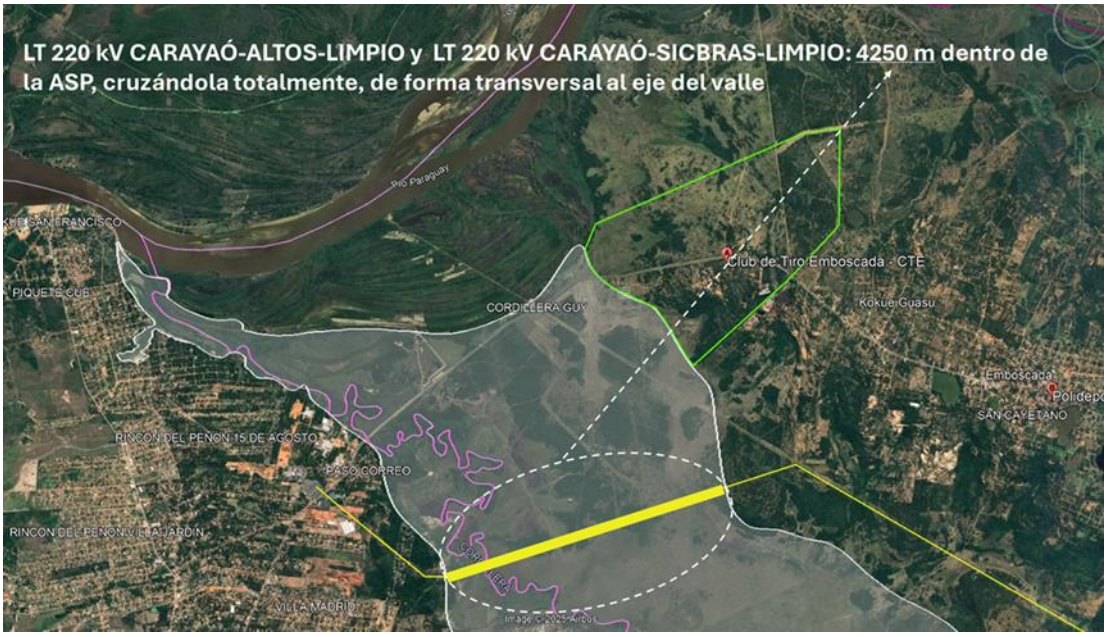
6.8.3. Medidas para el aumento neto de biodiversidad

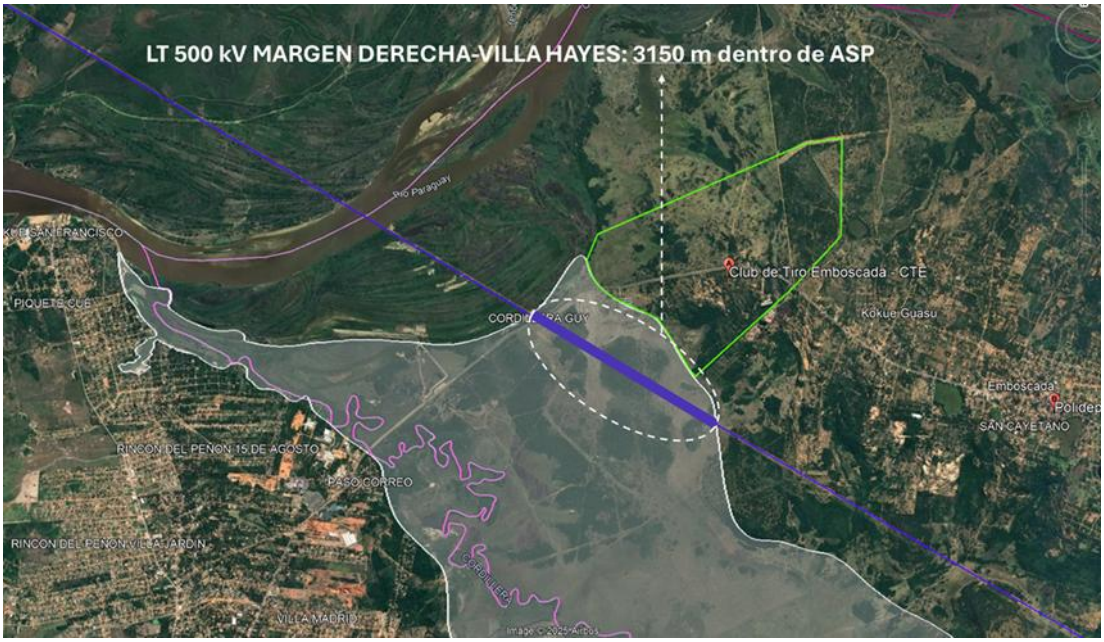
Se incluye a continuación un primer listado preliminar de medidas para iniciar la discusión en la fase posterior de consultas.

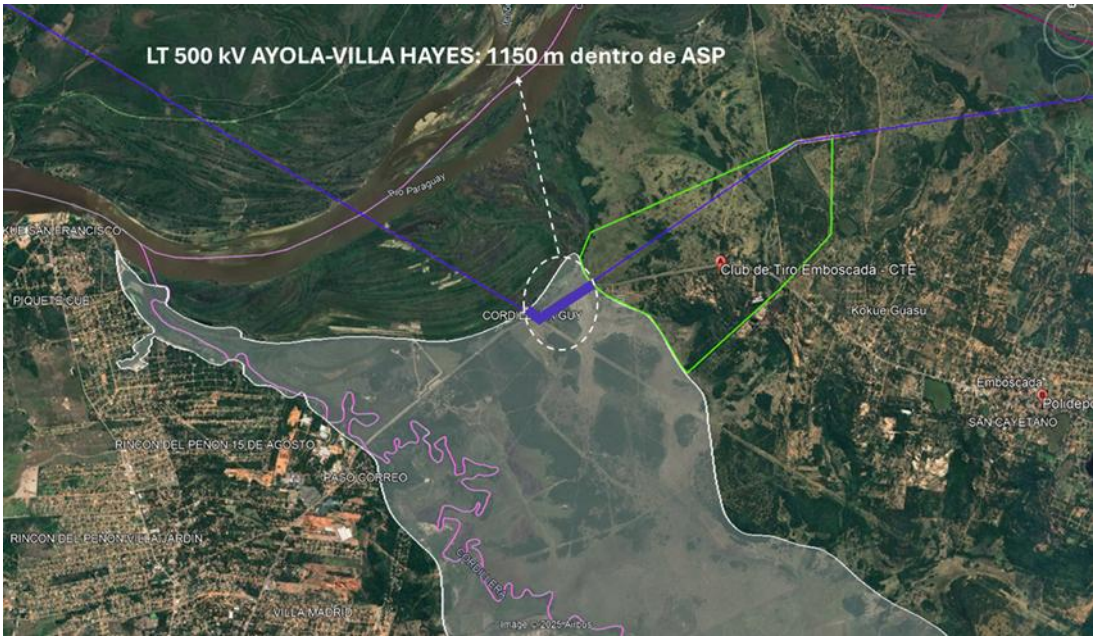
Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
1.	**Apoyar la implementación de medidas del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados del Lago de Ypacaraí, especialmente en parte del ADA, AID, All, y AIIA del proyecto que interseque dicha ASP y su zona de amortiguamiento.** Posibles pautas y claves para la implementación de esta medida son las siguientes: • En colaboración con el MADES, colaborar en la implementación de medidas ya previstas en el Plan de Manejo de la ASP. • Colaborar en la actualización del Plan de Manejo de la ASP y en la propuesta e implementación de nuevas medidas. • Considerar la posibilidad de instalar desviadores de vuelo para evitar colisiones en las líneas de transmisión actualmente existentes dentro del ASP. • Considerar la posibilidad de restaurar hábitats actualmente degradados por la presencia de líneas de transmisión en el ASP. Ver figura al final de esta sección. • Considerar la posibilidad de ordenar la actividad ganadera extensiva dentro de la ASP **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Número y presupuesto de Medidas del Plan de Manejo de la ASP Lago Yparacaí, implementadas satisfactoriamente. • Superficie beneficiada por las medidas implementadas como consecuencia del PAB	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • En colaboración con el MADES
2.	**Restauración de vegetación (incluso regeneración natural, etc.). Adicional al Programa de Restauración del Plan de Gestión de Biodiversidad** Posibles pautas y claves para la implementación de esta medida: • Promoción de regeneración natural asistida, recuperación de hábitat forestal suprimido o degradado, y de zonas húmedas. • Priorización de corredores ecológicos y zonas degradadas por las líneas eléctricas ya existentes. Ver mapa al final de esta sección. Hay 2 Líneas de transmisión de 500 kV y una de 220 kV dentro de la ASP, que totalizan 8550 metros de franja de servidumbre, con oportunidades de restauración de hábitats. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Superficie de hábitat restaurado, por encima de la superficie de restauración requerida dentro del Plan de Gestión de Biodiversidad	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • En colaboración con el MADES

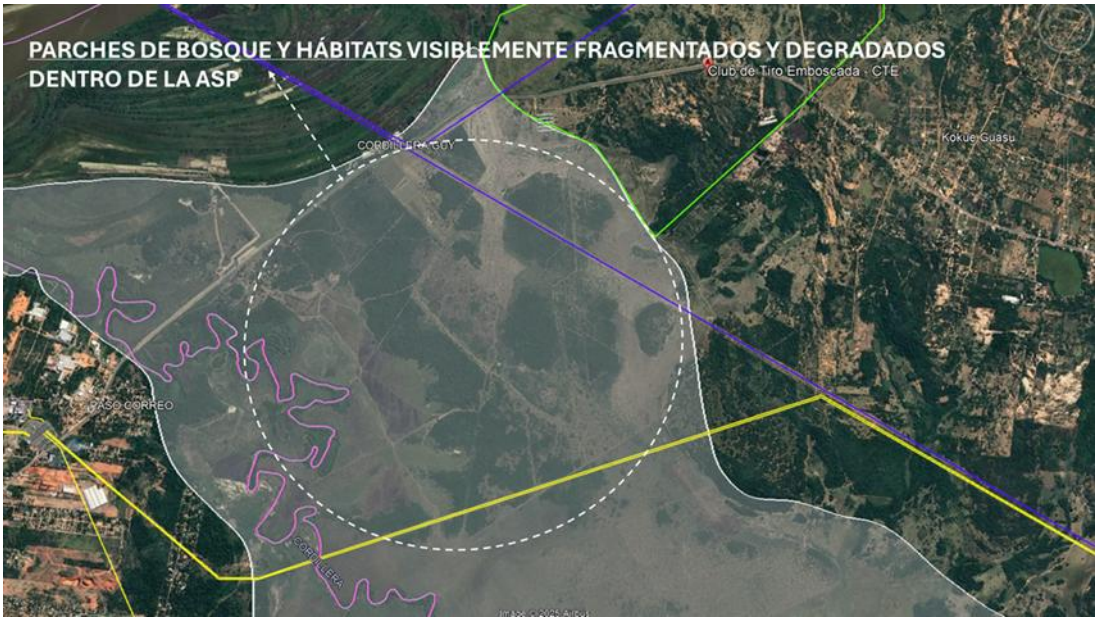
Nº	Medida / Indicador	Fase / Responsables
3.	**Evaluación de la Vulnerabilidad de Hábitats Naturales y Críticos ante el Cambio Climático en las Áreas de Influencia del proyecto** Este estudio tiene como propósito analizar los posibles impactos del cambio climático sobre los hábitats naturales y críticos en las Áreas de Influencia del proyecto, con especial énfasis en el bosque hábitats húmedos, que constituyen reservorios de biodiversidad. Se busca identificar la vulnerabilidad ecológica de estos hábitats frente a escenarios climáticos futuros, con el fin de orientar estrategias de conservación y adaptación basadas en evidencia científica. Para ello se integrarán datos climáticos históricos y proyecciones regionalizadas (RCPs/SSPs del IPCC) con modelos de distribución de hábitats y especies, utilizando herramientas SIG y análisis multiescalares. Se evaluará la sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa de estos hábitats, considerando también factores como el cambio de uso del suelo, incendios y ganadería extensiva. El estudio generará un mapa de vulnerabilidad climática de los hábitats naturales y críticos de las Áreas de Influencia del proyecto. Se propondrán medidas de adaptación ecológica y gestión adaptativa (en el contexto de este PAB), medidas de protección de especies indicadoras y la integración de estos resultados en políticas de ordenamiento territorial, de evaluación ambiental estratégica. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Estudio de Vulnerabilidad de Hábitats Naturales y Críticos ante el Cambio Climático en las Áreas de Influencia del proyecto realizado. Propuesta de medidas de gestión adaptativa como consecuencia del resultado del estudio, integradas en este PAB.	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • Contratista • BID
4.	**Plan de Monitoreo de Biodiversidad de Expertos Independientes** Posibles pautas y claves para la implementación de esta medida: • Diseño del plan: Indicadores clave, métodos de muestreo, frecuencia y zonas de monitoreo. • Implementación: Contratación de expertos independientes con conocimiento contrastado de los hábitats afectados, y colaboración con universidades o centros de investigación. • Transparencia: Publicación de resultados y retroalimentación para ajustar medidas del plan de acción. **Indicador/es de seguimiento / evaluación:** • Superficie monitoreada	**Periodo de aplicación:** • Fase de diseño • Fase de obra • Fase de operación • Fase de desmantelamiento **Responsable/s:** • ANDE • BID • Coordinado por el MADES

Figura 37. Áreas que ofrecen oportunidades de restauración para lograr valores netos positivos de biodiversidad dentro de la ASP Lago Ypacaraí






LT 500 kV AYOLA-VILLA HAYES: 1150 m dentro de ASP
Río Paraguay
Club de Tiro Emboscada - CTE
Kokue Guasu
Emboscada
SAN CAYETANO
RINCON DEL PEÑON 15 DE AGOSTO
PASO CORREO
RINCON DEL PEÑON VILLA JARDIN
VILLA MADRID


PARCHES DE BOSQUE Y HÁBITATS VISIBLEMENTE FRAGMENTADOS Y DEGRADADOS DENTRO DE LA ASP
Club de Tiro Emboscada - CTE
Kokue Guasu
PASO CORREO

6.9. Plan para la gestión del patrimonio cultural

6.9.1. Marco para la gestión del patrimonio cultural

Aspecto	Descripción
Contenido	Este Plan determina y describe los programas y acciones a implementar durante la fase de construcción del proyecto para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 8 (NDAS 8) del BID, relativa al Patrimonio Cultural, así como a los requisitos de la normativa nacional en la materia.
Objetivos generales	Este Plan adopta los objetivos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 8 (NDAS 8) del BID, relativa al Patrimonio Cultural, que se enumeran a continuación: • Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y apoyar su conservación. • Fomentar una distribución equitativa de los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.
Identificación de riesgos e impactos	Los riesgos e impactos de carácter patrimonial que fueron identificados en el EIAS del proyecto, y cuya gestión se aborda a través de este Plan, son los siguientes: • Riesgo de afectación a sitios arqueológicos • Riesgo de afectación a sitios aislados de componentes paleontológicos
Ámbito de aplicación	Este Plan resulta de aplicación a todas las actividades promovidas por la ANDE que sean financiadas o cofinanciadas por el BID para la ejecución del proyecto de referencia, tanto aquellas que son realizadas directamente por la ANDE como las contratadas y subcontratadas. Principalmente aquellas actividades relacionadas con remoción de tierras que puedan afectar el patrimonio cultural tangible
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	Este Plan está estructurado en los siguientes elementos: • Marco específico de gestión: Define los elementos que orientan el proyecto para lograr un buen desempeño de gestión patrimonial durante la fase constructiva. En el marco se especifican los objetivos del plan, las normas y estándares de obligado cumplimiento, etc. • Programas específicos de acción: agrupan las medidas y acciones concretas que permiten mitigar los riesgos e impactos sobre el patrimonio tangible identificados para este proyecto.
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación efectiva de este Plan para la gestión ambiental del proyecto corresponde: • En primer lugar, a la ANDE, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan son aplicados y/o trasladados, según proceda, de forma vinculante y efectiva, a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán conocer y disponer los medios adecuados y suficientes para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan durante la ejecución de los trabajos relacionados con este proyecto, incluyendo la de capacitación de los trabajadores. • A los propios trabajadores, que deberán conocer, comprender y saber aplicar las acciones que les corresponda y resulten de aplicación, de acuerdo a este Plan, antes y durante la realización de trabajos para el proyecto.

Aspecto	Descripción
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte de la ANDE, un(a) especialista socio-ambiental • Por parte de las empresas contratistas se requieren los mismos perfiles que para la ANDE, además de los indicados en los Programas específicos que contiene este Plan. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.

Definiciones. A lo largo de este Plan se hace uso de los términos y conceptos específicos que se definen a continuación.

Término	Definición
Patrimonio cultural	Se refiere a : (i) Formas tangibles del patrimonio cultural, tales como objetos tangibles muebles o inmuebles, propiedades, sitios, estructuras o grupos de estructuras, que tienen valor arqueológico, paleontológico, histórico, cultural, artístico o religioso. (ii) Características naturales u objetos tangibles únicos que representan valores culturales, como los bosques, rocas, lagos y cascadas sagrados; (iii) Ciertas formas intangibles de cultura para las que se haya propuesto un uso con fines comerciales, como los conocimientos culturales, las innovaciones y las prácticas de comunidades que representan estilos de vida tradicionales
Patrimonio cultural tangible - mueble	Consiste en objetos con un valor intrínseco, como artefactos arqueológicos e históricos, obras de arte y objetos religiosos, entre otros.
Patrimonio cultural tangible - inmueble	Consiste en lugares que tienen un valor especial en sí mismos, tales como el valor paisajístico, el valor del sitio y de las estructuras localizadas. Los cuatro tipos principales de patrimonio cultural inmueble son los sitios arqueológicos, las estructuras históricas, el patrimonio vivo y los paisajes o distritos históricos culturales.
Patrimonio cultural reproducible	Se define como las formas tangibles de patrimonio cultural que pueden trasladarse a otra ubicación o que pueden reemplazarse por una estructura o accidente natural similar al que puedan transferirse los valores culturales mediante medidas adecuadas. Los emplazamientos arqueológicos o históricos pueden considerarse reproducibles si las eras y valores culturales específicos que representan están bien representados en otros emplazamientos o estructuras.
Patrimonio cultural irreproducible	Puede estar relacionado con las condiciones sociales, económicas, culturales, ambientales y climáticas de pueblos pasados, sus ecologías en evolución, sus estrategias de adaptación y formas antiguas de gestión ambiental, en que (i) el patrimonio cultural es singular o relativamente singular para el período que representa o (ii) el patrimonio cultural es singular o relativamente singular ya que vincula diversos períodos en un mismo emplazamiento.

Término	Definición
Patrimonio cultural crítico	El patrimonio cultural se considera crítico cuando forma parte de un área de patrimonio cultural protegida a nivel nacional y legalmente. Asimismo, cuando el patrimonio cultural internacionalmente reconocido es crítico para un pueblo que continúa usándolo con fines culturales de larga data. El patrimonio cultural crítico consiste en uno de los siguientes tipos de patrimonio cultural o ambos: (i) el patrimonio internacionalmente reconocido de comunidades que usen o que tengan memoria viviente de haber usado el patrimonio cultural para fines culturales de larga data o bien (ii) áreas de patrimonio cultural legalmente protegidas incluidas las propuestas por el gobierno para tal designación (Entre los ejemplos vale citar sitios de patrimonio mundial y zonas protegidas a nivel nacional).

6.9.2. Programa de protección y seguimiento al patrimonio cultural

No.	Medidas	Descripción
1.	**Identificación de riesgos e impactos**	Reducir las interferencias provocadas por las obras constructivas del proyecto en los elementos de patrimonio cultural de las comunidades por actividades constructivas, por medio de las siguientes medidas: – Incluir un estudio adecuado de la línea de base del patrimonio cultural previo al proyecto y un proceso de recopilación de información, que puede ser teórico o de campo dependiendo del carácter de los riesgos e impactos del proyecto y de la probable presencia de patrimonio cultural conocido o desconocido. – La naturaleza del estudio debería cumplir con leyes y regulaciones nacionales y locales sobre el patrimonio cultural. Si esas leyes y regulaciones no existen, debería tener en cuenta las características respectivas dentro del área de influencia del proyecto, incluidas la geomorfología, determinada por un profesional de patrimonio cultural. – Los sitios que contengan elementos del patrimonio cultural no deben ser excavados o perturbados innecesariamente. Cuando sea posible, y teniendo en cuenta la decisión de la autoridad de patrimonio cultural, las estructuras o monumentos de patrimonio antiguo deben mantenerse inalterados.
2.	**Participación de las partes interesadas**	La implementación del Programa de protección y seguimiento del patrimonio cultural, solo podrá comenzar una vez que se haya generado acercamiento con las partes interesadas, lo que incluye a las autoridades competentes, por medio de las siguientes medidas: – Las comunidades afectadas deben ser involucradas todo el tiempo en el clico de vida del proyecto. Este proceso debe basarse en un análisis detallado de las personas y los grupos de interesados que se puedan ver directamente afectados junto con otras partes interesadas. – Para determinar si hay un patrimonio cultural en el área de influencia del proyecto se requerirán entrevistas en el terreno combinadas con un trabajo con las comunidades locales para entender los tipos y localizaciones de los recursos del patrimonio cultural que pueden verse afectados, sobre todo el patrimonio vivo y los sitios históricos de importancia local.

No.	Medidas	Descripción
		– El proceso de identificación, consulta y análisis de las partes interesadas, debe llevarse a cabo siguiendo los lineamientos de la NDAS 10. Se implementarán reuniones de información y coordinación permanente con autoridades de los gobiernos locales y comunidades incluyendo las indígenas para acordar y coordinar las medidas de ajuste para reducir las interferencias de las obras y se documentara sus preocupaciones a propósito de los riesgos e impactos potenciales. – Las conclusiones de la evaluación de patrimonio cultural deberían divulgarse públicamente en las lenguas locales respectivas, y de una manera accesible y culturalmente adecuada, en conformidad con los requisitos de la NDAS 10,
3.	**Procedimiento de hallazgos fortuitos**	El proceso de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales debe determinar si la ubicación propuesta para el proyecto está localizada en zonas donde se espera encontrar elementos del patrimonio cultural durante la construcción o la operación. En estos casos, como parte del Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS), se elaborará disposiciones para gestionar los hallazgos fortuitos mediante un procedimiento al respecto, por medio de las siguientes medidas: – Un protocolo formal para la paralización temporal de las obras de construcción si se produce una hallazgo fortuito. La autoridad para detener la obra deberá ser incorporada en los contratos y subcontratos de construcción y supervisión, y debe identificar claramente a las personas o autoridades que deben ser notificadas de inmediato después del descubrimiento de lo que pueda ser un hallazgo arqueológico o paleontológico. – Un protocolo para documentar, registrar y proteger o asegurar el sitio y los hallazgos culturales, incluyendo su almacenamiento, protección, seguridad y transporte adecuado. En este protocolo se debe aclarar los procedimientos para establecer la pertenencia de los hallazgos. El protocolo también deberá hacer referencia a los procedimientos que pueden ser necesitados al momento cuando se descubren restos humanos. – Orientación y capacitación para todos los trabajadores y otros empleados involucrados en el sitio.

6.10. Plan para la igualdad de género

6.10.1. Marco para la igualdad de género

Aspecto	Descripción
Contenido	Este Plan determina y describe los programas y acciones a implementar durante la vida del proyecto para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 9 (NDAS 9) del BID, relativa la igualdad de género. Asimismo, este Plan también incorpora acciones para dar cumplimiento a los requisitos relativos al trabajo y las condiciones laborales; la adquisición de tierras y el reasentamiento involuntario; y la participación de las partes interesadas y la divulgación de la información (de conformidad con las Normas de Desempeño Ambiental y Social 2, 5 y 10 del BID) en lo que resulta de aplicación a la igualdad de género.
Objetivos	El presente Plan tiene los siguientes objetivos específicos: • Aplicación práctica y contextualizada a este proyecto de los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 9 del BID. • Cumplimiento de la normativa nacional en relación con la igualdad de género. • Establecer medidas para evitar o mitigar riesgos e impactos debidos al género a lo largo del ciclo de vida del proyecto. • Evitar discriminaciones por razones de género, orientación sexual o identidad de género en las condiciones laborales de las y los trabajadores del proyecto. • Prevenir y atender situaciones de violencia de género en el proyecto, incluidos el acoso, la explotación y el abuso sexuales.

Aspecto	Descripción
Normas internacionales de referencia	• Convención Americana sobre Derechos Humanos, “Pacto de San José de Costa rica”. • Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW). • “Convención De Belém Do Pará” – Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer. • Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. • Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. • Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. • Protocolo Facultativo de la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer. • Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial. • Convención sobre los Derechos del Niño. • Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño relativo a la Venta de Niños, la Prostitución Infantil y la Utilización de niños en la pornografía. • Protocolo para prevenir, reprimir y sancionar la trata de personas, especialmente mujeres y niños, que complementa la convención de las naciones unidas contra la delincuencia organizada transnacional. • Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y de sus Familiares. • Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador". • Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. • Convención de los Derechos de la Persona con Discapacidad de las Naciones Unidas y su Protocolo Facultativo. • Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Contra las Personas con Discapacidad. • Convenio de la OIT No. 100, sobre igualdad de remuneración. • Convenio de la OIT No. 111, sobre la discriminación (empleo y ocupación). Convenio de la OIT No. 156, sobre la igualdad de oportunidades y de trato entre trabajadores y trabajadoras: trabajadoras con responsabilidades familiares.
Normas nacionales de referencia	• Ley No. 1600/2000. Contra la Violencia Doméstica • Ley No. 5777/2016. De Protección Integral a las Mujeres contra toda Forma de Violencia • Ley No. 5446/2015. Políticas Públicas para Mujeres Rurales • Ley No. 4788/2012. Contra la trata de personas • Ley No. 904/81. Estatuto de las comunidades indígenas • Ley 1680/2001. Código de la niñez y la adolescencia • Ley 6202/2019. Adopta normas para la prevención del abuso sexual y la atención integral de los niños, niñas y adolescentes víctimas de abuso sexual • Resolución 2039/2010 del INDI. Por la cual se establece la obligación de solicitar la intervención del Instituto Paraguayo del Indígena para todos los procesos de consulta en las comunidades indígenas • Resolución SFP Nº 0388/2018. Por la cual se Aprueba la Guía Metodológica para Incorporar la Perspectiva de Género, No Discriminación y Buen Trato en Reglamentos Institucionales de los Organismos y Entidades del Estado • Resolución SFP Nº 0387/2018. Por la cual se Aprueba el Protocolo de Actuación ante casos de Violencia Laboral con Perspectiva de Género.

Aspecto	Descripción
Identificación de riesgos e impactos	• Insuficiente información y datos socioeconómicos desagregados por sexo/género de la población impactada por el proyecto. • Exclusión de las mujeres y disidencias sexuales y de género; y/o de las poblaciones en situación de vulnerabilidad en las actividades de participación relacionadas con el proyecto. • Exclusión de las mujeres y disidencias sexuales y de género de los beneficios del proyecto. • Exacerbación de las violencias de género. • Exacerbación de las disparidades y desigualdades de género en los procesos de reasentamiento.
Cronograma	Este Plan se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto
Estructura	Este Plan está estructurado en los siguientes elementos: • Marco específico de gestión: Define los elementos que orientan el proyecto para lograr el cumplimiento a los requisitos de la Norma de Desempeño Ambiental y Social 9 (NDAS 9) del BID, relativa la igualdad de género durante la fase constructiva. En el marco se especifican los objetivos del plan, las normas y estándares de obligado cumplimiento, etc. • Programas específicos de acción: agrupan las medidas y acciones concretas que permiten mitigar los riesgos e impactos relativos a la igualdad de género identificados para este proyecto. • Anexos: se anexan al Plan los modelos de Código de conducto específico para prevención de la violencia de género y el Protocolo de atención a las víctimas de violencia sexual y de género.
Responsabilidades generales	La responsabilidad de la aplicación de las acciones que se especifican en este Plan corresponde: • En primer lugar, al prestatario, quién deberá garantizar que los requisitos de este Plan sean trasladados contractualmente a las empresas y trabajadores que realicen trabajos en relación con este proyecto. • En segundo lugar, a las propias empresas contratadas y subcontratadas, que deberán poner los medios para realizar una aplicación adecuada y eficaz de las acciones de este Plan durante la ejecución de los trabajos relacionados con este proyecto. • La ejecución de las acciones necesarias para cumplir con los requisitos del plan se manejará a través del sistema de gestión ambiental y social del proyecto.
Recursos humanos necesarios	Los recursos humanos mínimos cualificados necesarios para la puesta en práctica de este Plan son: • Por parte de la agencia ejecutora, un(a) profesional social, especialista en género, igualdad, equidad, derechos de los niños, niñas y adolescentes, y derechos humanos. Deberá contar con experiencia previa en el campo del trabajo social, la psicología, la sociología u otras disciplinas relacionadas con el servicio social. • Por parte de las empresas contratistas se requieren los mismos perfiles que para la agencia ejecutora, además de los indicados en los programas específicos que contiene este Plan. En todos los casos, los especialistas podrán ser consultores de plantilla de las respectivas organizaciones, o bien, consultores externos contratados para el proyecto, a condición de que se consideren cualificados en sus respectivas especialidades, lo que significa que deberán demostrar una experiencia sustancial y amplia en proyectos similares o en el tratamiento de circunstancias de proyectos similares.

Definiciones. A lo largo de este Plan se hace uso de los términos y conceptos específicos que se definen a continuación.

Término	Definición
Género	Constructo social que clasifica a una persona como hombre, mujer o alguna otra identidad. El género se refiere a los atributos sociales que se aprenden o adquieren durante la socialización como integrante de una determinada comunidad. Como estos atributos son conductas aprendidas, pueden cambiar y de hecho cambian a lo largo del tiempo y varían según las culturas
Sexo	Se refiere a la condición biológica de una persona, típicamente categorizada como masculina, femenina o intersexual.
LGBTIQ+	Lesbianas, Gays, Bisexuales, Transgénero/transexual y otras personas que se identifican con diversas orientaciones sexuales o identidades de género, como queer, en cuestionamiento, asexual y/u otros. El "+" permite la inclusión de otros grupos autodefinidos.
Minoría de género	Personas cuya identidad de género (hombre, mujer, otra) o expresión (masculina, femenina, otra) es diferente de su sexo (masculino, femenino) asignado al nacer.
Minorías sexuales	Personas que se identifican como gays, lesbianas o bisexuales, o que se sienten atraídas por personas del mismo género o tienen contacto sexual con ellas.
Orientación sexual	La capacidad duradera de cada persona de experimentar sentimientos románticos, emocionales y/o físicos profundos, o atracción hacia personas de un determinado sexo o género. Abarca la heterosexualidad, la homosexualidad y la bisexualidad, así como una amplia gama de otras expresiones de la orientación sexual.
Identidad de género	El sentido interno de una persona de ser hombre o mujer o algo diferente o intermedio. La identidad de género de una persona puede o no corresponder con su sexo. La identidad de género es subjetiva y autodefinida.
Interseccionalidad	Es el carácter interconectado de las categorizaciones sociales como raza, situación socioeconómica y género, aplicadas a una determinada persona o grupo, que se considera que crean sistemas superpuestos e interdependientes de discriminación o desventaja.
Igualdad de género	Significa que las personas de todos los géneros disfrutan de las mismas condiciones y oportunidades para ejercer sus derechos y lograr su potencial social, económico, político y cultural
Acción afirmativa	Acciones temporales dirigidas a nivelar desventajas históricas
Discriminación contra las mujeres	La Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Contra la Mujer, aprobada por Naciones Unidas en 1979, establece que "la discriminación contra las mujeres significará distinción, exclusión o restricción sobre la base del sexo que tenga por objeto o resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio por la mujer, independientemente de su estado civil, sobre la base de la igualdad de hombres y mujeres, de los derechos humanos y las libertades fundamentales en las esferas política, económica, social, cultural y civil o en cualquier otra esfera''
Discriminación basada en orientación sexual e identidad de género	Significa crear una distinción, exclusión o restricción que tiene como fin o efecto menoscabar o excluir a una persona sobre la base de su orientación sexual o identidad de género real o percibida, a partir de una base de igualdad con otras personas.
Discriminación de género en el empleo	Ocurre cuando las personas son tratadas de maneras diferentes, mediante distinciones, exclusiones o preferencias, sobre la base de características que no están inherentemente relacionadas con los requisitos del trabajo sino con su género, identidad de género, orientación sexual, embarazo, permiso por maternidad/paternidad o estado civil. La discriminación puede ser directa o indirecta y puede ser intencional o no.

Término	Definición
Violencia sexual y de género	Se refiere a cualquier acto perjudicial real o como amenaza que se lleva a cabo contra la voluntad de una persona y se basa en normas de género y en relaciones de poder desiguales. Comprende las amenazas o los actos de violencia, la coerción y el acoso, y otras privaciones de la libertad, incluidas la denegación de recursos o del acceso a los mismos. Puede ser de carácter físico, emocional, psicológico o sexual. La violencia sexual y de género puede afectar a personas de cualquier edad a lo largo de la vida, y afecta desproporcionadamente a las mujeres, las niñas y las personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género.
Abuso sexual	Intrusión o amenaza física real de carácter sexual, ya sea mediante la fuerza o bajo condiciones desiguales o coercitivas
Acoso sexual	Abarca una gama de conductas y prácticas de carácter sexual, como comentarios o insinuaciones sexuales no deseadas, solicitud de favores sexuales, conducta o gestos verbales o físicos de naturaleza sexual, o cualquier otra conducta de carácter sexual que puede razonablemente ser vista o percibida como causa de ofensa o humillación a otra persona cuando dicha conducta interfiere con el trabajo; se convierte en una condición para el empleo; o crea un entorno laboral intimidatorio, hostil u ofensivo. El acoso sexual puede ser perpetrado por diferentes personas, como colegas, supervisores, personas subordinadas y terceros. Los acosadores o las víctimas pueden pertenecer a cualquier género.
Explotación sexual	Abuso real o intento de abuso desde una posición de vulnerabilidad, poder o confianza con fines sexuales, que incluye aprovecharse monetaria, social o políticamente de la explotación sexual de otra persona, aunque no se limita a ello
Niño o niña	En congruencia con la Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, un niño o una niña es cualquier persona menor de 18 años a menos que según la ley aplicable al niño o a la niña, la mayoría de edad se alcance a una edad más temprana.
Abuso sexual infantil	Cualquier forma de actividad sexual entre una persona adulta y una niña o un niño que, según las disposiciones pertinentes de la legislación nacional, no ha alcanzado la edad legal para actividades sexuales (esto no se aplica a las actividades sexuales consentidas entre menores)
Explotación sexual infantil	Cuando un tercero se beneficia económicamente de una actividad sexual que implica a un niño o una niña. Las suposiciones erróneas sobre la edad del niño o la niña y/o su consentimiento no son excusa en la explotación y el abuso sexual infantil.
Trabajadoras y trabajadores del proyecto	Se refiere a (i) personas empleadas o contratadas directamente por el prestatario (incluido el proponente del proyecto y los organismos que implementan el proyecto) para trabajar específicamente en relación con el proyecto (trabajadoras o trabajadores directos); (ii) personas empleadas o contratadas a través de terceros para llevar a cabo trabajos relacionados con funciones básicas del proyecto durante un período de considerable duración (trabajadoras y trabajadores contratados); y (iii) trabajadoras y trabajadores contratados por los proveedores principales del prestatario (trabajadoras y trabajadores de los proveedores primarios).

6.10.2. Programa para la igualdad de género

No.	Medida	Descripción
	(i)	**Condiciones específicas para evitar discriminación laboral por razón de género en la ejecución de los contratos de obras y de mantenimiento que se deriven de la implementación del proyecto**

No.	Medida	Descripción
1.	**Inclusión de principios fundamentales de no discriminación en condiciones contractuales**	Establecer condiciones contractuales para que los contratistas apliquen de forma efectiva en sus procesos de reclutamiento de trabajadores los principios de no discriminación, trato igualitario e igual remuneración por igual trabajo. Este principio de no discriminación aplica a todas las dimensiones relacionadas con el empleo y el trabajo, tales como la selección y la contratación, las compensaciones (incluidos los salarios y beneficios), las condiciones laborales y los términos de empleo, el acceso a la capacitación, la asignación de tareas, la promoción, la terminación del empleo, la jubilación y las prácticas disciplinarias (por ejemplo, no se podrá preguntar, directa o indirectamente, a la persona postulante por su situación de embarazo o pedirle prueba de embarazo; asimismo, la situación de embarazo, permiso parental, estado civil, orientación sexual o identidad de género no podrán ser causales de despido).
2.	**Incentivar la diversidad en el reclutamiento.**	Incentivar proactivamente las candidaturas femeninas para la realización del trabajo, mediante actuaciones de información y difusión de las oportunidades laborales entre la población local, que se difundan a través de organizaciones de mujeres, de las secretarías de la mujer, etc., así como acciones formativas y de capacitación. Durante las actividades de difusión sobre los empleos disponibles deberá asegurarse que las mujeres sepan que también se pueden postular a trabajos de construcción y mantenimiento. Los contratistas y subcontratistas colaborarán con las comunidades locales para facilitar la contratación de mujeres y en la medida de lo posible, brindarán apoyo a las mujeres para superar las barreras de acceso a oportunidades de empleo, incluyendo la realización de capacitaciones para que puedan acceder a puestos técnicos dentro del proyecto.
	(II)	**Medidas para prevenir, mitigar, manejar y atender situaciones de violencia contra las mujeres y personas LGBTI**
3.	**Disposiciones contractuales de prevención de violencia de género**	Incluir disposiciones explícitas relativas a la prevención de la violencia contra las mujeres y personas LGBTI en el proceso de licitación y contratación de proveedores de obras y servicios, incluyendo la obligación de los contratistas de definir un plan de prevención de la violencia de género en el ámbito laboral y en las relaciones con la población aferente al proyecto.
4.	**Establecer un código de conducta y capacitación de los contratistas.**	Las empresas contratistas deberán elaborar y aplicar de forma efectiva un Código de Conducta de tolerancia cero con la violencia de género y el acoso, abuso y explotación sexual de mujeres, niñas, niños y adolescentes. El Código de Conducta establecerá claramente los principios rectores, definiciones de conductas que constituyen violencia de género, obligaciones a cumplir, reglas de conducta o conductas prohibidas, sanciones en caso de transgresiones. Todas las personas empleadas del contratista deberán recibir la **capacitación** necesaria para comprender y cumplir el Código de Conducta. Dicha capacitación no deberá tener una duración inferior a media jornada. El compromiso de acatamiento por parte de las personas trabajadoras deberá quedar firmado y documentado por escrito. Asimismo, el contratista deberá tomar medidas para garantizar que dicho Código es también conocido y acatado por cualquier trabajador subcontratado por el Contratista, en cualquier nivel de subcontratación. Esta capacitación deberá ser reforzada al menos dos veces al año, profundizando en aquellas temáticas que se identifiquen como los principales riesgos. **ⓘ Se adjunta modelo de Código de Conducta**
5.	**Instalaciones y servicios adecuados para hombres y mujeres trabajadores.**	Las instalaciones de la obra deberán contar con servicios separados para mujeres y hombres (baños, vestidores), e iluminación adecuada, de manera que se garantice la seguridad, protección y comodidad. Las medidas y acciones para la seguridad, higiene y salud en el lugar de trabajo, y los alojamientos proporcionados por los contratistas y subcontratistas a los trabajadores deben ser culturalmente adecuados y sensibles a los requisitos de género y de privacidad. Cuando el proyecto proporcione alojamiento, este debe incluir zonas de reposo e instalaciones higiénicas separadas con puertas y ventanas con cerrojos, soluciones de eliminación de desechos seguras e higiénicas, camas separadas para cada trabajadora o trabajador, iluminación adecuada y bien mantenida y medidas para asegurar la privacidad y evitar el hacinamiento. El transporte proporcionado a los trabajadores y trabajadoras que residen en las comunidades o en los alojamientos del proyecto debe ser seguro. Cuando se asignen equipos médicos o de seguridad a los alojamientos del proyecto, en la medida de lo posible, se debe contar con personal femenino para atender a las trabajadoras.
6.	**Señalética de obra**	Colocar señalética temática en el área de ejecución de la obra, con mensajes fuerza que refrenden la política de tolerancia cero a conductas de violencia contra las mujeres, como por ejemplo: “La violencia contra las mujeres es un delito, sancionado penalmente”, “la relaciones sexuales con menores son delito”, “Prohibido el hostigamiento y acoso sexual”.

No.	Medida	Descripción
7.	**Información a las comunidades locales**	Con anterioridad al inicio de las obras, se organizará e impartirá un taller informativo a las comunidades locales afectadas, acerca de los riesgos de violencia de género y explotación sexual de mujeres, niñas, niños y adolescentes relacionados con el proyecto, la implementación de medidas de prevención y mitigación, cómo denunciar la violencia sexual y de género mediante el MQR del proyecto y lo que implica en términos de procesos y posibles resultados, así como servicios de apoyo disponibles para las víctimas.
8.	**Evitar la generación de "puntos oscuros"**	Durante la fase de construcción u operación del proyecto, algunas infraestructuras temporales o permanentes pueden contribuir a que las mujeres experimenten situaciones de inseguridad, acoso o violencia de género. Estos lugares pueden variar desde áreas mal iluminadas hasta paradas de transporte público peligrosas o espacios propensos al acoso verbal o físico. Así, durante el ciclo de vida del proyecto se identificarán y mapearán estas áreas siguiendo las siguientes acciones: • Recopilación de datos: A través de encuestas en línea o presenciales, entrevistas, espacios en la página web o aplicaciones móviles de la información del proyecto (de existir), reuniones comunitarias, entre otros. • Análisis de datos: Identificar patrones y ubicaciones recurrentes de inseguridad y violencia de genero. • Visualización y actuación: Se deberán plasmar estas áreas en un mapa y proceder a generar medidas específicas de actuación sobre las mismas, como mayor iluminación, eliminar objetos que impidan visibilidad, entre otros.
9.	**Ubicación de campamentos de obra e instalaciones asociadas**	La localización de campamentos, zonas de préstamo, canteras, estacionamientos, zonas de descanso y demás áreas de apoyo vinculadas a la ejecución del proyecto debe responder a criterios estrictos de protección social, especialmente en territorios con alta presencia de comunidades vulnerables. Estas instalaciones deben ubicarse a una distancia prudencial y efectiva de comunidades indígenas y no indígenas en situación de vulnerabilidad, con el fin de evitar riesgos de exposición a violencia, acoso, explotación sexual o trata de personas, particularmente en el caso de mujeres, niñas, adolescentes y personas LGBTI. La elección del emplazamiento no puede responder únicamente a criterios operativos o de eficiencia logística. Su ubicación debe estar sustentada en un análisis detallado de riesgo social y de exposición, que contemple al menos los siguientes aspectos: • Proximidad a comunidades residenciales, escuelas, rutas escolares, centros de salud u otros espacios comunitarios sensibles. • Tipo de actividad a desarrollar en cada instalación (alojamiento, almacenaje, extracción, etc.), ya que ciertos usos suponen mayor riesgo social. • Condiciones de visibilidad, iluminación y control de acceso, que puedan aumentar o reducir la exposición a situaciones de riesgo.
10.	**Sistema de vigilancia comunitaria**	Se deberán establecer comités mixtos (mujeres indígenas + supervisores del proyecto) para monitorear zonas de riesgo (campamentos, bares improvisados)
11.	**Diseño con enfoque de género**	Iluminación y visibilidad: Instalar alumbrado público con tecnología LED de alta intensidad en áreas críticas (escaleras, túneles y zonas boscosas), garantizando que no existan "puntos ciegos". Geometría anti-acoso: Eliminar muros altos o vegetación densa que obstruyan la visibilidad. Implementar pasos peatonales anchos (mínimo 3 metros) para evitar aglomeraciones
12.	**Rutas seguras**	Se pueden implementar y habilitar botones de pánico conectados a patrullas móviles en pasos subterráneos o aéreos.

No.	Medida	Descripción
	(III)	**Atención de denuncias por violencia de género**
13.	**Mecanismo de quejas y reclamos.**	El mecanismo de quejas y reclamos del proyecto debe estar adecuado para la recepción y registro de las denuncias por violencia sexual y de género por parte de los trabajadores del proyecto. De igual forma, debe ser idóneo para la recepción y gestión de denuncias presentadas por o en nombre de menores de edad. El procedimiento por seguir a partir de la denuncia, así como el área o personas encargadas, los plazos y las medidas disciplinarias deben estar claramente definidos. Las denuncias deben ser respondidas rápidamente y con empatía. A lo largo del proceso se debe garantizar la confidencialidad y seguridad de las víctimas, y proteger su identidad y derecho a la intimidad al igual que la de los demandantes, testigos, y presuntos perpetradores. También se deben proteger los derechos de los niños, niñas y adolescentes. Los canales de recepción de las denuncias deben ser accesibles, gratuitos y permitir el anonimato, además, deben ser ampliamente divulgados. El equipo encargado de estos canales de atención de quejas y reclamos estará capacitado en la atención a las violencias sexuales y de género, y en materia de protección a menores. Si las víctimas así lo desean, se les orientará sobre las acciones a seguir cuando proceda una denuncia ante las autoridades competentes, así como el procedimiento para recibir apoyo por parte de las instituciones u organizaciones sociales. Se deben considerar, igualmente, los procedimientos de derivación a las autoridades competentes en caso de abuso y explotación sexual infantil.
14.	**Convenios con servicios de atención a víctimas de violencia de género.**	Identificar los servicios de atención locales a las violencias sexuales y de género como instituciones de salud, entidades de apoyo legal y psicosocial, policía, protección a la infancia, entre otros; así como las organizaciones de mujeres y de minorías sexuales y de género, y de derechos de los menores en el área; incentivando la realización de convenios para la atención de las personas que sean derivadas por el mecanismo de quejas y reclamos del proyecto. **ⓘ Se adjunta modelo de protocolo de atención a las víctimas de violencia sexual y de género**
	(IV)	**Participación equitativa**
15.	**Participación efectiva de las personas de diferentes géneros**	En los programas relacionados con la participación de las partes interesadas se deben incluir a las mujeres, hombres y las minorías sexuales y de género afectadas por el proyecto, considerando especialmente a quienes pueden sufrir un impacto desproporcionado o estar en una situación particularmente desfavorable en virtud de su etnicidad, condición socioeconómica, edad, discapacidad, nivel de alfabetismo u otros factores de vulnerabilidad. Se debe procurar que las voces y necesidades de las distintas partes interesadas sean escuchadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Esta participación debe ser especialmente impulsada y garantizada en las actividades de participación relacionadas con temas de reasentamiento. Se deben tener en cuenta las circunstancias específicas que podrían desalentar la participación de las mujeres como la mayor carga de actividades de cuidado o reticencia a hablar en público por tener menor experiencia en espacios de participación; y facilitar la adopción de medidas como reuniones solo para mujeres o en horarios que tengan en cuenta las actividades de cuidado para asegurar su participación. Asimismo, se deben tener en cuenta otras situaciones que puedan limitar la participación de las personas como idioma, dificultad para movilizarse, nivel de alfabetismos u otros. Entre las partes interesadas a involucrar se deben considerar actores claves como las asociaciones locales de mujeres; las organizaciones relacionadas con los derechos de las minorías sexuales y de género; las instituciones de género nacionales y subnacionales u otras similares. Además, se deben tener en cuenta en la planificación de las actividades de participación las normas culturales y de género que afecten una participación igualitaria. En el caso de las comunidades étnicas se debe responder de forma culturalmente adecuada a la existencia de tradiciones y normas que pueden restringir la participación de las mujeres. En contextos especialmente hostiles a las personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género se deben tener en cuenta medidas especiales que faciliten su participación en términos de seguridad y confidencialidad.

No.	Medida	Descripción
16.	**Divulgación de la información de modo accesible para las mujeres y grupos en situación de desventaja**	La divulgación de la información del proyecto debe ser culturalmente adecuada, teniendo en cuenta los idiomas locales, así como el público analfabeto y semianalfabeto. Las redes sociales; los carteles en escuelas, centros de salud, centros comunitarios y comercios, entre otros, pueden ser modos de comunicación más accesibles para las mujeres o grupos en situación de desventaja. Además, divulgar la información en lugares con mayor presencia femenina como asociaciones de padres o cooperativas de mujeres aumenta la probabilidad de que estas accedan a la información.
17.	**Impulsar veedurías sociales independientes**	El contratista debe impulsar la conformación de un mecanismo de auditoría social independiente, con participación de organizaciones de mujeres, jóvenes e indígenas, para monitorear el cumplimiento del Código de Conducta, la adecuación de instalaciones, y reportes de violencia, acoso, explotación de menores, etc. Esta instancia deberá tener canales de comunicación seguros y anónimos.
18.	**Mesa de diálogo permanentes**	Se impulsará el establecimiento de una Mesa de Diálogo Permanente para la prevención de la violencia de género y el acoso, abuso y explotación sexual de mujeres, niñas, niños y adolescentes. Esta Mesa será un espacio de articulación y seguimiento interinstitucional y comunitario que permitirá identificar, prevenir y responder de manera oportuna a situaciones de riesgo relacionadas con la explotación infantil, la trata de personas, y la violencia sexual y de género, especialmente de mujeres y menores indígenas y no indígenas. Esta medida aplica a toda el área de influencia directa e indirecta del proyecto vial, priorizando los territorios con presencia de comunidades indígenas, zonas con tránsito de trabajadores y áreas cercanas a frentes de obra y campamentos. Se buscará que la Mesa cuente con participación de representantes comunitarios, autoridades institucionales, y la agencia ejecutora y contratistas del proyecto, lo que incluye al equipo social de la obra. Entre las funciones de la Mesa estarán, entre otras: • Identificar zonas y situaciones de riesgo asociadas al avance de la obra y la presencia de trabajadores foráneos. • Socializar las medidas de prevención adoptadas por el proyecto y recoger recomendaciones de la comunidad. • Monitorear casos de vulneración de derechos o conductas indebidas, activar rutas de atención y hacer seguimiento. • Promover la corresponsabilidad institucional y comunitaria en la protección de niños, niñas, adolescentes y mujeres. • Informar periódicamente al equipo técnico del proyecto y a las entidades de control sobre hallazgos y acciones implementadas.

6.10.2.1. Código de conducta de tolerancia cero con la violencia sexual y de género; y el acoso, abuso y explotación sexual de niñas, niños y adolescentes

Introducción. El código de conducta y/o normas de comportamiento para el personal de la empresa contratista incluye el compromiso de tolerancia cero con la violencia sexual y de género; y el acoso, abuso y explotación sexual de mujeres, niñas, niños y adolescentes.

Los trabajadores tienen la obligación de cumplir con estas normas de conducta. En caso de que algún trabajador cometa alguna infracción relacionada con violencias sexuales y de género dentro del trabajo o en la comunidad se establecen una serie de medidas disciplinarias.

Alcance. El presente Código de Conducta aplica a cada uno de los trabajadores y trabajadoras de la Empresa contratista, incluyendo trabajadores a tiempo completo, parcial, temporales o estacionales, cualquiera que sea su posición o función (técnicos, ingenieros, obreros, directivos, etc.). El código es un documento de carácter legal y de obligatorio cumplimiento.

En el caso de trabajadores contratados por terceros, la empresa exigirá que los subcontratistas tengan o incorporen política o códigos de conducta equivalentes en relación con la violencia sexual y de género.

La responsabilidad en la implementación del código de conducta es de todos los trabajadores. Una copia del código será entregada a cada persona que trabaje en la empresa al momento de su contratación. Así mismo, se socializará su contenido durante la inducción. El texto del Código deberá disponerse en un lugar visible y también se dará a conocer a las comunidades aledañas al proyecto. Las socializaciones del código se realizarán de forma periódica.

Marco normativo. El presente Código de Conducta se basa en lo dispuesto en la Constitución Política de Paraguay y demás normatividad nacional en relación con la violencia sexual y de género y protección de los niños, niñas y adolescentes. Tiene como sustento, especialmente, lo establecido en:

Normatividad nacional	
Ley No. 1600/2000	Contra la Violencia Doméstica
Ley No. 5777/2016	De Protección Integral a las Mujeres contra toda Forma de Violencia
Ley No. 5446/2015	Políticas Públicas para Mujeres Rurales
Ley No. 4788/2012	Contra la trata de personas
Ley No. 904/81	Estatuto de las comunidades indígenas
Ley 1680/2001	Código de la niñez y la adolescencia
Ley 6202/2019	Adopta normas para la prevención del abuso sexual y la atención integral de los niños, niñas y adolescentes víctimas de abuso sexual
Resolución 2039/2010 del INDI.	Por la cual se establece la obligación de solicitar la intervención del Instituto Paraguayo del Indígena para todos los procesos de consulta en las comunidades indígenas
Resolución SFP Nº 0388/2018	Por la cual se Aprueba la Guía Metodológica para Incorporar la Perspectiva de Género, No Discriminación y Buen Trato en Reglamentos Institucionales de los Organismos y Entidades del Estado
Resolución SFP Nº 0387/2018	Por la cual se Aprueba el Protocolo de Actuación ante casos de Violencia Laboral con Perspectiva de Género.

En los procesos de capacitación se socializará lo dispuesto en la normatividad nacional, así como en otros instrumentos internacionales para la protección de los derechos humanos, especialmente el derecho a una vida sin violencia para las mujeres, niños, niñas y jóvenes.

Instrumentos internacionales	
Convención Americana sobre Derechos Humanos, "Pacto de San José de Costa rica".	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1/89.
Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW).	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1215/1986.
"Convención De Belém Do Pará" – Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 605/1995
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 5/92.
Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 4/92.
Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 400/94.

Instrumentos internacionales	
Protocolo Facultativo de la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1683/01.
Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 2128/03.
Convención sobre los Derechos del Niño.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 57/90.
Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño relativo a la Venta de Niños, la Prostitución Infantil y la Utilización de niños en la pornografía.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 2134/03.
Protocolo para prevenir, reprimir y sancionar la trata de personas, especialmente mujeres y niños, que complementa la convención de las naciones unidas contra la delincuencia organizada transnacional.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 2396/04.
Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y de sus Familiares.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 3452/00.
Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador".	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1040/97
Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 234/93.
Convención de los Derechos de la Persona con Discapacidad de las Naciones Unidas y su Protocolo Facultativo.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 3540/08.
Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Contra las Personas con Discapacidad.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1925/02.
Convenio de la OIT No. 100, sobre igualdad de remuneración.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 925/64.
Convenio de la OIT No. 111, sobre la discriminación (empleo y ocupación).	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 1156/66.
Convenio de la OIT No. 156, sobre la igualdad de oportunidades y de trato entre trabajadores y trabajadoras: trabajadoras con responsabilidades familiares.	Ratificada por Paraguay mediante la Ley No. 3338/07.

Principios rectores. Este Código se asienta en los siguientes principios rectores:

- Respeto a los derechos humanos.
- Igualdad y no discriminación.
- Respeto a la dignidad humana de la persona.
- Interés superior de los niños, niñas y adolescentes.
- Confidencialidad.
- Debido proceso.
- Ambiente laboral saludable.

Restricciones aplicables. En la empresa, instalaciones del proyecto u servicios conexos —como alojamiento o transporte—, en las comunidades aledañas, u otro cualquier otro espacio en el que se desarrollen las actividades laborales, está prohibido:

- La intimidación y el acoso sexual.

- Actividades sexuales o abusivas con menores —en general, se debe limitar el tipo de interacciones que se tienen con niños, niñas y jóvenes, garantizando su seguridad en las zonas del proyecto—.
- Acciones o actitudes que generen o promuevan la violencia de género, sea física, psicológica, simbólica, sexual, o cualquier otro tipo.
- La explotación y abuso sexual (incluye cualquier tipo de intercambio de empleo, bienes o servicios por actividades de naturaleza sexual).
- El uso de mano de obra infantil.
- Cualquier forma de discriminación, como, por ejemplo, requerir pruebas de embarazo o VIH/SIDA para acceder a un puesto de trabajo o hacer comentarios sexistas, racistas, capacitistas, etc.

Las y los trabajadores de la empresa deben asistir a los escenarios de información y concienciación que se lleven a cabo en relación con temas vinculados a la prevención de enfermedades de transmisión sexual.

Toda persona que esté en conocimiento de un hecho de violencia sexual hacia niños, niñas y adolescentes está obligada a denunciar ante las autoridades pertinentes.

Definiciones de las conductas prohibidas. A continuación, se relacionan algunas de las definiciones sobre los distintos tipos de violencia que se encuentran prohibidas por el presente Código. Las definiciones son tomadas de lo establecido por la normatividad paraguaya y la Norma de Desempeño Ambiental y Social 9: Igualdad de Género del Marco de Política Ambiental y social del BID. No obstante, las formas de violencia no se limitan a lo aquí enunciado, sino que incluyen cualquier otra forma que afecte la integridad, libertad y dignidad de las mujeres, personas LGBTI, niños, niñas, adolescentes y personas en general. Si bien se entiende que ninguna persona debe ser víctima de estas conductas, hay grupos poblacionales que por cuestiones históricas, sociales y culturales son más vulnerables a las mismas, como lo son las mujeres, los menores de edad, las personas LGBTI o las mujeres racializadas.

Tipo de violencia	Descripción	Ejemplo
Violencia Sexual	Cualquier acto sexual, intento de realizar un acto sexual, comentarios o insinuaciones sexuales no deseados, o acciones para comercializar o utilizar la sexualidad de una persona mediante coacción. Esto puede incluir el uso de fuerza física, intimidación psicológica, extorsión o amenazas.	– Abuso sexual – Violación – Explotación sexual – Acoso sexual
Acoso sexual	Abarca una gama de conductas y prácticas de carácter sexual, que puede razonablemente ser vista o percibida como causa de ofensa o humillación a otra persona cuando dicha conducta interfiere con el trabajo; se convierte en una condición para el empleo; o crea un entorno laboral intimidatorio, hostil u ofensivo.	– Comentarios o insinuaciones sexuales no deseadas. – Solicitud de favores sexuales, conducta o gestos verbales o físicos de naturaleza sexual.
Abuso sexual	Intrusión o amenaza física real de carácter sexual, ya sea mediante la fuerza o bajo condiciones desiguales o coercitivas.	– Amenazar con despedir o hacer despedir a una persona si no se tienen relaciones sexuales.

Tipo de violencia	Descripción	Ejemplo
Explotación sexual	Abuso real o intento de abuso desde una posición de vulnerabilidad, poder o confianza con fines sexuales, que incluye aprovecharse monetaria, social o políticamente de la explotación sexual de otra persona, aunque no se limita a ello.	– Ofrecer beneficios relacionados con el proyecto o puestos de trabajo a cambio de actividades de tipo sexual
El abuso sexual infantil	Una forma de maltrato que implica todo acto o comportamiento de tipo sexual ejercido hacia un niño, niña o adolescente, que utiliza la fuerza o cualquier forma de coerción física, psicológica o emocional, aprovechando las condiciones de indefensión, de desigualdad y las relaciones de poder existentes entre víctima y agresor y que se constituyen en hechos punibles tipificados por Ley. De acuerdo con el Código Penal de Paraguay, la edad general de consentimiento es de 14 años para actos heterosexuales antes del matrimonio y de 17 años para actos entre personas del mismo sexo. Según el Artículo 137, la edad de consentimiento para relaciones extramaritales con adolescentes de ambos sexos es a partir de los 16 años.	– Adultos que sostienen actividades sexuales con niños, niñas y adolescentes.
Explotación sexual infantil	El abuso sexual infantil se convierte en explotación sexual cuando un tercero se beneficia económicamente de una actividad sexual que implica a un niño o una niña. Las suposiciones erróneas sobre la edad del niño o la niña y/o su consentimiento no son excusa en la explotación y el abuso sexual infantil.	– Turismo sexual infantil – Distribución de imágenes con contenido sexual que involucren niños, niñas y adolescentes.
Violencia simbólica	Consiste en el empleo o difusión de mensajes, símbolos, íconos, signos que transmitan, reproduzcan y consoliden relaciones de dominación, exclusión, desigualdad y discriminación, naturalizando la subordinación de las mujeres.	– Uso de imágenes o mensajes en carteles o señalización que represente a las mujeres en roles pasivos o estereotipados y a los hombres en roles activos como ingenieros o trabajadores.
Violencia laboral	Es la acción de maltrato o discriminación hacia la mujer en el ámbito del trabajo, ejercida por superiores o compañeros de igual o inferior jerarquía.	– Descalificaciones humillantes. – Amenazas de destitución o despido injustificado. – Despido durante el embarazo. – Alusiones a la vida privada que impliquen la exposición indebida de su intimidad. – La imposición de tareas ajenas a sus funciones. – Servicios laborales fuera de horarios no pactados. – Negación injustificada de permisos o licencias. – Sometimiento a una situación de aislamiento social ejercidas por motivos discriminatorios. – Imposición de requisitos que impliquen un menoscabo a su condición laboral y estén relacionados con su estado civil, familiar, edad y apariencia física, incluida la obligación de realizarse pruebas de VIH/SIDA y a la prueba de embarazo.

Sanciones y tipificación de faltas. La Empresa es la responsable de la toma de decisiones sobre las sanciones, las cuales deben ser proporcionales a las infracciones. Las sanciones al presente Código se sancionarán de conformidad con la gravedad de la falta de acuerdo con el siguiente orden y tipificación de los hechos.

Falta	Hechos	Sanción
Faltas leves: Tiene lugar cuando el trabajador ha realizado un intento de acoso u hostigamiento verbal hacia compañeros o compañeras de trabajo, o personas de la comunidad en áreas de intervención del proyecto	Observaciones sugerentes y desagradables	**Amonestación verbal:** Llamada de atención verbal que puede implicar advertir sobre lo establecido en el Código de Conducta. **Apercibimiento por escrito:** Notificación escrita en relación con la infracción. **Sensibilización adicional:** Obligatoriedad de recibir capacitación / sensibilización referente a acoso laboral, sexual, igualdad de género y no discriminación.
	Chistes o comentarios injuriosos u ofensivos contra la persona, sobre la apariencia física.	
	Comentarios o bromas de naturaleza sexual.	
	Uso de imágenes pornográficas en el lugar de trabajo.	
	Ridiculizar en público a la persona.	
	Burlas sobre discapacidades.	
	Sabotajes al trabajo o impedimentos para el acceso a los medios adecuados para realizarlo.	
	Aislamiento de la persona del resto.	
	No asignación de tareas.	
	Críticas o amenazas.	
	Gritos, insultos.	
Faltas graves: Tiene lugar cuando el trabajador ha incurrido en reiteración del acoso y hostigamiento sexual verbal; o cuando el trabajador incurre en un acto de abuso o violación sexual hacia compañeros o compañeras de trabajo, o personas de la comunidad en áreas de intervención del proyecto	Repetición de alguna falta leve.	**Suspensión del empleo:** Cuando se determine la responsabilidad de trabajador en la reiteración del acoso y hostigamiento sexual verbal. **Finalización del contrato:** En el caso de faltas graves o de reiteradas llamadas de atención. **Derivación a las autoridades competentes:** Cuando sea necesario de acuerdo con la gravedad de los hechos.
	El acoso sexual y laboral.	
	La agresión física y/o sexual.	
	Adopción de conductas intimidatorias o represalias contra las personas que denuncien.	

Atenuantes	Agravantes
– Que la persona denunciada haya procedido con arrepentimiento espontáneo a reparar o disminuir los efectos de la falta. – Resarcir a la persona afectada. – Reconocer el hecho.	– Abuso de posición jerárquica. – Cuando existan dos o más personas afectadas. – Cuando la víctima sea una persona con discapacidad. – Cuando la víctima sea una persona menor de edad.

6.10.2.2. Protocolo de atención a las víctimas de violencia sexual y de género

Este protocolo se activa en el momento en que se recibe una queja o información sobre la posible ocurrencia de alguna de las conductas prohibidas descritas en el Código de Conducta anterior.

Recepción de la queja o información. Todo hecho de violencia sexual y de género puede ser denunciado por la victima o cualquier persona que tenga información sobre los hechos.

- Las denuncias por parte de los y las trabajadoras se recibirán medio del mecanismo de quejas y reclamos específico para los trabajadores.
- Las denuncias por parte de las personas externas al proyecto se recibirán mediante el mecanismo de gestión de quejas y reclamos del proyecto.

Una vez se reciba la queja, se iniciará inmediatamente el procedimiento de gestión de esta.

El equipo encargado de estos canales de atención de quejas y reclamos estará capacitado en la atención a las violencias de género.

Ante quejas relacionadas con violencia sexual y de género se debe:

- Disponer de un lugar adecuado para la recepción de información.
- Registrar los datos de la persona que presente la queja o suministre la información.
- Informar a quien este presentando la queja o suministrando la información que su derecho a la confidencialidad será respetado. La empresa debe garantizar la confidencialidad de la identidad de las personas que interpongan quejas o denuncias o suministren información relacionada con violencia sexual y de género por los canales establecidos, con excepción de su identificación ante las autoridades, según lo determine la legislación vigente. De igual forma, el mecanismo debe ser idóneo para la recepción y gestión de denuncias presentadas por o en nombre de menores de edad.
- Escuchar atentamente a la víctima o quien brinde la información, con respeto y empatía.
- Procurar ser imparcial y evitar los cometarios o gestos que den a entender aprobación o desaprobación de lo que se escucha.
- Por ningún motivo se deben realizar expresiones o insinuaciones que culpabilicen a la víctima del acto de violencia. Asimismo, se debe evitar mostrar prejuicios o tener actitudes irrespetuosas por motivos de pertenencia étnica, prácticas culturales, identidad y expresión de género, actividad laboral, etc.
- Sin perjuicio de llevar a cabo el debido proceso en relación con la persona sobre quien recae la queja, las personas responsables de recibir y registrar la información deberán comunicarla de forma expedita a la gerencia cuando se identifique la necesidad de tomar medidas prioritarias para la protección de la integridad física o mental de la víctima, por ejemplo, derivar a la personas sobreviviente, con su consentimiento, a los servicios de apoyo ante violencia sexual y de género, esto independientemente de los resultados de la investigación a la que haya lugar.
- Cuando se requiera, se brindará a las personas que estén siendo víctimas de violencia -o sean afectadas indirectamente, como la familia— auxilio inmediato.
- Las quejas deben ser registradas con el ánimo de llevar las estadísticas en cuanto a la incidencia de la violencia sexual y de género en el desarrollo del proyecto.
- La información sobre la víctima, su familia u otros debe ser tratada con reserva protegiendo su intimidad.
- Orientar a las víctimas sobre las acciones a seguir cuando proceda una denuncia ante las autoridades competentes, así como el procedimiento para recibir apoyo por parte de las instituciones u organizaciones sociales.

Cuando los hechos sean cometidos por trabajadores de la empresa, esta, por medio del personal de Recursos Humanos, hará el llamado de atención e impondrá la sanción correspondiente según sea el caso.

Cuando los hechos sean cometidos por trabajadores de subcontratistas o proveedores, la empresa enviará de forma expedita al responsable en dichas empresas la información para que procedan de acuerdo con el código correspondiente. La empresa debe mantenerse informada de todo lo actuado, incluidas las respectivas sanciones, mediante informes y respaldos.

Dependiendo de la gravedad de los hechos, el caso se derivará a las autoridades competentes.

Resolución. Si se determina la culpabilidad del agresor y este fuera un trabajador de la empresa, Recursos Humanos procederá a aplicar la sanción correspondiente a la infracción, sea amonestación verbal, apercibimiento por escrito, sensibilización adicional, suspensión del empleo, finalización del contrato o derivación a las autoridades competentes.

Si se determina la culpabilidad del agresor en el caso de faltas graves y este NO fuera un trabajador de la empresa, entrará en la lista de los proveedores no calificados.

En cualquier caso, la empresa reforzara sus medidas de prevención como campañas o aumento de los sistemas y personal de vigilancia, etc.

Entidades públicas que prestan servicios de atención a víctimas de violencia sexual y de género. A continuación, se referencian algunos de los servicios de atención a víctimas de violencia y organizaciones de apoyo a mujeres, menores y personas LGBTI que se ha identificado tienen presencia en el área de influencia del proyecto.

Entidades públicas que prestan servicios de atención a víctimas de violencia sexual y de género		
Entidad	**Rol**	**Contacto**
Policía Nacional	Es una de las instituciones que puede actuar inicialmente en casos de denuncia de violencia contra la mujer. Entre sus deberes se encuentra informar al fiscal; asistir y proteger a la mujer agredida; asegurar la asistencia médica inmediata; identificar y proteger a las víctimas secundarias; y aplicar una ficha de valoración de riesgo. También conoce las denuncias relacionadas con vulneración de los derechos de niños, niñas y adolescentes.	Sistema **911** Policía Nacional del Paraguay Los hechos de violencia contra la mujer o contra niños, niñas y adolescentes pueden denunciarse en la Comisaría más cercana.
Fiscalía (Ministerio Público)	Es una de las instituciones que actúa inicialmente en casos de denuncia de violencia contra la mujer. Entre sus deberes se encuentra organizar, coordinar y conducir la investigación; realizar la evaluación victimológica de las víctimas; asegurar que la mujer reciba atención médica necesaria y, durante el proceso, asistencia psicológica y social; derivar a la mujer a la Defensoría Pública, para asistencia jurídica; aplicar la ficha de evaluación de riesgo.	**La Sede Central de Denuncias funciona las 24 horas:** puede comunicarse al (021) 454 611.
Juzgado de Paz (Poder judicial)	Es una de las instituciones que actúa inicialmente en casos de denuncia de violencia contra la mujer. Entre sus deberes se encuentra recibir las denuncias; disponer medidas de protección para la preservación de la vida, la integridad de la víctima, sus bienes y derechos; substanciar y resolver procedimiento abreviado por hechos punibles de violencia hacia las mujeres; aplicar el Procesal Penal y remitir las actuaciones al fiscal; y aplicar la ficha de evaluación de riesgo.	**Central Telefonica:** 439 4000.

Entidades públicas que prestan servicios de atención a víctimas de violencia sexual y de género		
Entidad	**Rol**	**Contacto**
Ministerio de la Defensa Pública	Es una de las instituciones que actúa inicialmente en casos de denuncia de violencia contra la mujer. Entre sus deberes se encuentra proveer patrocinio gratuito; prestar asistencia jurídica a las mujeres en situación de violencia; si la mujer agredida presenta querella adhesiva, podrá contar con el apoyo del ministerio; aplicar la ficha de valoración de riesgo. También ofrece orientación jurídica y derivación al defensor o defensora pública en casos relacionados con Niñez y Adolescencia.	**Teléfono:** Cuenta con la Línea 133. **Página web:** https://www.mdp.gov.py/contactos/nuestras-oficinas/
Ministerio de la Mujer	El Ministerio de la Mujer, por medio del Servicio de Atención a la Mujer (SEDAMUR) y de los Centros Regionales de las Mujeres (CRM) ofrece atención integral, información y asesoramiento a mujeres en situación de violencia de género. Cuenta con un equipo interdisciplinario que brinda atención y orientación socioeducativa. Los CRM, localizados en cuatro departamentos del país, tienen como objetivo brindar atención especializada a las mujeres que están en situación de violencia o trata de personas.	**"SOS MUJER" línea 137.** Sistema Operativo de Seguridad para mujeres víctimas de violencia con cobertura nacional las 24 horas del día. **Servicio de Apoyo a la Mujer (SEDAMUR)** **Teléfonos:** (021) 45 20 60 **Correo:** atencion@mujer.gov.py **Dirección:** Presidente Franco c/ Ayolas – Edificio Ayfra – Planta Baja. Localidad: Asunción. **Página web:** https://mujer.gov.py/atencion-a-la-mujer/ **CMR Sede Filadelfia:** Calle Carayá casi Carlos Casado.
Ministerio de la Niñez y la Adolescencia	Institución responsable de implementar políticas públicas para garantizar los derechos, garantías y deberes de niños, niñas y adolescentes. Tiene a disposición de la ciudadanía el servicio de línea gratuita para la atención de casos relacionados con vulneración de los derechos de niños, niñas y adolescentes.	**147 Fono Ayuda**, línea gratuita del Ministerio de la Niñez y la Adolescencia para orientación psicológica, social y legal, especializada en brindar orientaciones en casos de vulneraciones de derechos; tales como violencia sexual, física, verbal y psicológica, entre otros.

6.11. Monitoreo, evaluación y reporte de la ejecución de este PGAS

Indicadores. El monitoreo y evaluación de la ejecución de este PGAS se realiza a partir de la recopilación y análisis de indicadores representativos de los principales Planes que lo componen. Se resumen a continuación.

Tabla 71. Tabla de indicadores de monitoreo

Aspectos monitoreados	Id.	INDICADORES y sus valores objetivos
Plan de gestión laboral y de seguridad y salud en el trabajo	1.	Registro e investigación de todos los accidentes e incidentes laborales; todos los casos en que se sospeche de enfermedad laboral; todos los accidentes o incidentes peligrosos (valor objetivo: por debajo de la media sectorial; investigación del 100% de los casos)
	2.	Vigilancia de la salud de los trabajadores (valor objetivo: 1 revisión anual para todo tipo de trabajadores, y una revisión semestral para aquellos expuestos a residuos)
Plan de gestión ambiental	3.	Residuos y vertidos autorizados y gestionados según normatividad vigente (valor objetivo 100%)
	4.	Quejas vecinales por molestias derivadas de las obras, como ruido, tráfico, etc. (valor objetivo: 0)
Plan de gestión de riesgo de desastres	5.	Este Plan dispone de su propio paquete de indicadores que se especifican en el propio Plan.
Plan de compensación económica y restitución de medios de vida	6.	Este Plan dispone de su propio paquete de indicadores que se especifican en el propio Plan.
Plan de gestión de la biodiversidad	7.	Este Plan dispone de su propio paquete de indicadores que se especifican en el propio Plan.
Plan de acción para la biodiversidad	8.	Este Plan dispone de su propio paquete de indicadores que se especifican en el propio Plan.
Plan para la gestión del patrimonio cultural	9.	Patrimonio cultural dañado o afectado negativamente por el proyecto (valor objetivo: cero).
Plan para la igualdad de género	10.	Número de mujeres que acceden a las oportunidades de trabajo derivadas del proyecto (valor objetivo: 50%) Número de casos de violencia de género reportados en relación con el Proyecto (valor objetivo: cero)
Plan de Participación de las Partes Interesadas y MQR	11	Este Plan se presenta en documento separado y dispone de su propio esquema de Monitoreo, evaluación y reporte de ejecución

Reportes de progreso, seguimiento y evaluación de la ejecución del PGAS. Con periodicidad anual se elaborarán reportes de progreso, seguimiento y evaluación de este PGAS, basados en la recopilación y análisis de la información de evolución de los indicadores anteriores. La prioridad del ejercicio de evaluación será determinar si el diseño del PGAS es acorde y proporcional a los riesgos e impactos del proyecto. Otra prioridad será reflexionar sobre las lecciones aprendidas durante su implementación y cómo incorporar esas lecciones a la gestión adaptativa del proyecto.

6.12. Presupuesto y recursos para la ejecución del PGAS

Con carácter general, se recomienda provisionar como mínimo un 5% del valor total del coste del proyecto para realizar una efectiva implantación, monitoreo y evaluación de las medidas contenidas en este PGAS.

7. Bibliografía

Amnistía Internacional, 2024. Paraguay: Millones de personas dependen de mejoras urgentes al sistema público de salud. Tomado de << https://www.amnesty.org/es/latest/news/2024/05/paraguay-millones-personas-dependen-mejoras-urgentes-sistema-publico-salud/ >>

Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción. Asunción. Editorial CREATIO. 2017. pp.137.

Avian Power Line Interaction Committee [APLIC]. (2012). Reducing Avian Collisions with Power Lines: The State of the Art in 2012. Edison Electric Institute and APLIC. Washington, D.C.

Banco Mundial, 2021. Perfil de riesgos climáticos por país: Paraguay << 15726-WB_Paraguay Country Profile-WEB-2.pdf>>

Blanco D., Fletcher A., Lesterhuis A y Petracci P. 2020. Corredor de aves migratorias del sistema Paraguay-Paraná. Programa Corredor Azul. Fundación Humedales/ Wetlands Internacional. Buenos Aires. Argentina.

BID, 2019. Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID

BID, 2020. Marco de Política Ambiental y Social.

Corporación Interamericana de Inversiones (BID Invest). 2023. Guía Práctica para la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos en América Latina y El Caribe

Ferrer-Paris, José & Zager, Irene & Keith, David & Oliveira-Miranda, Maria & Rodríguez, Jon & Josse, Carmen & González-Gil, Mario & Miller, Rebecca & Zambrana-Torrelio, Carlos & Barrow, Edmund. (2019). An ecosystem risk assessment of temperate and tropical forests of the Americas with an outlook on future conservation strategies. Conservation Letters. 12. 10.1111/conl.12623.

Hardner, J., Gullison, R.E., Anstee, S., Meyer, M. (2015). Buenas Prácticas para la Evaluación y la Planificación del Manejo de Impactos sobre la Biodiversidad. Preparado por el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad para Instituciones Financieras Multilaterales.

Hardner, J., Gullison, R.E., Anstee, S., Meyer, M. (2015). Buenas Prácticas para la recopilación de datos de línea base de Biodiversidad. Preparado por el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad para Instituciones Financieras Multilaterales y la Iniciativa Intersectorial sobre Biodiversidad (CSBI).

IFC (International Finance Coorporation). 2007. "Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para carreteras de peaje". Abril

IFC (International Finance Coorporation). 2013. "Manual de Buena Práctica. Evaluación y gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes".

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España, 2019. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos en los lugares de trabajo.

IUCN (2024). Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 2.0. Keith, D.A., Ferrer-Paris, J.R., Ghoraba, S.M.M., Henriksen, S., Monyeki, M., Murray, N.J., Nicholson, E., Rowland, J., Skowno, A., Slingsby, J.A., Storeng, A.B., Valderrábano, M. & Zager, I.(Eds.). Gland, Switzerland: IUCN. ISBN::978-2-8317-2281-8 (PDF). DOI: https://doi.org/10.2305/CJDF9122

IUCN, 2025. Keith, D. A., J. R. Ferrer-Paris, E. Nicholson, M. Bishop, B. A, Polidoro, E. Ramirez-Llodra, M. G. Tozer, J. L. Nel, R. Mac Nally, E. J. Gregr, K. E. Watermeyer, F. Essl, D. Faber-Langendoen, J. Franklin, C. E. R. Lehmann, A. Etter, D. J. Roux, J. S. Stark, J. A. Rowland, N. A. Brummitt, U. C. Fernandez-Arcaya, I. M. Suthers, S. K. Wiser, I. Donohue, L. J. Jackson, R. T. Pennington, N. Pettorelli, A. Andrade, A. Lindgaard, T. Tahvanainen, A. Terauds, M. A. Chadwick, N. J. Murray, J. Moat, P. Pliscoff, I. Zager, and R. T. Kingsford (2022) A function-based typology for Earth's ecosystems Nature 610, 513–518. DOI:10.1038/s41586-022-05318-4.

MapBiomas – Colección 2023 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Paraguay, consultada en abril 2023, a través del enlace: https://paraguay.mapbiomas.org/mapas-de-la-coleccion/

Ministerio de Hacienda, 2023. Resultados Reporte 1T-2023: Mercado Laboral en Paraguay. << https://economia.gov.py/application/files/3716/8908/6864/RT_Mercado_Laboral_1T-2023.pdf >>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022. Por la cual se modifica, amplia y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacarí y sus humedales adyacentes del 2018-2028 de la Resolución SEAM No. 159/2018 de fecha 16 de marzo de 2018.

Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, 2020. Estado de Conservación y Lista Roja de los Reptiles del Paraguay.

Nature Server Explorer, 2025. Sabanas Abiertas Higrofiticas del Chaco Septentrional Oriental. << Sabanas Abiertas Higrofiticas del Chaco Septentrional Oriental | NatureServe Explorer>>

PNUD, 2021. Trabajo temporal, información y las raíces de la informalidad del sector de la construcción en Paraguay << Trabajo temporal, información y las raíces de la informalidad del sector de la construcción en Paraguay | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo>>

PNUD, 2021. Muros informales: un primer diagnóstico del empleo en el sector de la construcción <<Muros informales: un primer diagnóstico del empleo en el sector de la construcción | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo >>

REE, 2016. Red Eléctrica Española.- Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de Alta Tensión.

Secretaría de Ambiente [SEAM]. (2016). Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad del Paraguay 2015-2020. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Asunción, 190p.

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), 2015. INVENTARIO DE HUMEDALES DEL PARAGUAY- Subcomponente II. 4 "Manejo de los Ecosistemas Acuáticos" << https://geologiadelparaguay.com.py/InventarioHumedales.pdf >>

BUENAS PRÁCTICAS

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2015). Guía de Buenas Prácticas para líneas de Transmisión y Distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2016). Guía de impactos de los proyectos del BID sobre el patrimonio cultural.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020). Hacia una preparación eficiente y sostenible de proyectos de infraestructura. .

European Commission. (2020) Commission notice. Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation.

International Finance Corporation [IFC]. (2013). "Manual de Buena Práctica. Evaluación y gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes". [Archivo PDF]. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/93910f82-9040-47a3-ba27-4571555701cb/IFC_CIA_Esp.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kTkDp0w

International Finance Corporation [IFC]. (2013). Environmental Health, and Safety Guidelines for Electric Power Transmission and Distribution.

Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Píres, N. (Compilers), 2012. Guidelines on How to Avoid or Mitigate Impact of Electricity Power Grids on Migratory Birds in the African-Eurasian Region. AEWA Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWA Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3, Bonn, Germany.

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Asociación Española contra el cáncer [AECC] (2004). Campos electromagnéticos y cáncer. Preguntas y respuestas.

Concha, G. Interacción de campos electromagnéticos de extra baja frecuencia con el cuerpo humano. Mediciones de campo magnético en instalaciones de media tensión. [Tesis de grado, Universidad de Chile. Facultad de ciencias físicas y matemáticas].

Dirección General de Salud Pública. (2021) Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud. Líneas de Alta tensión y Subestaciones eléctricas. [Archivo pdf]. https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/samb/26_04_21_alta_tension_largo_final.pdf

Grupo Pandora. 2001. Campos eléctricos – magnéticos 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos. ISBN: 84-9320590-7

Junta de Andalucía. Consejería de Empleo (2010). Efectos sobre la salud humana de los campos magnéticos y eléctricos de muy baja frecuencia (ELF).

Martín, J., Garrido, J., Dwyer, J., Aniceto, J. (2017) Les lignes électriques dangereuses, pour les oiseaux. Guide d'identification des rectifications défaillantes. Recuperado de: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2017/martin_et_al._2017_rectifications_defaillantes_fr_1.pdf

World Health Organization [WHO] (2002). IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Volume 80. Non- ionizing radiation, part 1: Static and Extremely Low- frequency (ELF) Electric and magnetic fields. International Agency for research on cancer.

World Health Organization [WHO] (2012). IARC Monographs Non-Ionizing radiation. Part 2: radiofrequency electromagnetic fields. Volume 102.. International Agency for research on cancer.

MARCOS Y POLÍTICAS .

Administración Nacional de Electricidad [ANDE]. (2019). Evaluación Ambiental y Social Estratégica- EASE. Programa CCLIP – PR-o0004- Inversiones para Promover Energía Sostenible en Paraguay.

Administración Nacional de Electricidad [ANDE]. (2019). Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS). Programa CCLIP – PR-o0004- Inversiones para Promover Energía Sostenible en Paraguay.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2006).Política Operativa OP 703. Política de medio ambiente y cumplimiento de Salvaguardas.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2007).Política Operativa OP 704. Política sobre gestión de riesgo de desastres.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2009). Política Operativa (OP 102). Política de disponibilidad de información.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2019). Política operativa sobre igualdad de género en el desarrollo.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2019). Política operativa sobre pueblos indígenas (PPI). Guías operativas.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2019).Lineamientos de implementación de la Política de Medio Ambiente y Cumplimientos de salvaguardas.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2019).Reasentamiento involuntario de los proyectos del BID. Principios y lineamientos.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020). Marco de Política Ambiental y Social.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020).Política Operativa OP 703. Política de medio ambiente y cumplimiento de Salvaguardas.

SOCIO-DEMOGRÁFICO

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2012). Pueblos Indígenas en el Paraguay: Resultados Preliminares 2012. III

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2012). Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI): una aproximación a la pobreza estructural, 2012.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2012). Atlas Demográfico del Paraguay, 2012.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2012). Atlas cartográfico del Paraguay. 2012.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2012). Estratificación socioeconómica de segmentos. Censo Nacional de población y viviendas 2012.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos [DGEEC]. (2020). Resultados anuales departamentales. Encuesta Permanente de Hogares Continua EPHC. 2017- 2019

Fondo para el Medio Ambiente Mundial [FMAM]. (2017). Política sobre la igualdad de género. Recuperado de https://www.thegef.org/sites/default/files/council-meeting-documents/SP_GEF.C.53.04_Gender_Policy.pdf

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2021). Proyecciones de población por sexo y edad. 2021. Información a nivel municipal.

Ministerio de Agricultura y ganadería [MAG] (2009). Censo Agropecuario Nacional 2008.

Ministerio de Agricultura y ganadería [MAG] (2017). Informe final. Síntesis estadísticas, producción agropecuaria. Año agrícola 2016/2017

Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). Evaluación de datos secundarios para la construcción de niveles de referencia en Paraguay.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2009). Pueblos Indígenas. Tres historias. Un compromiso. Asunción, Paraguay.

Unidad de Gremios de Producción [U.G.P] (2015). Agricultura y Desarrollo en Paraguay. [Archivo PDF].

RIESGOS

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2015).Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID. Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos del BID.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020). Herramienta de evaluación de riesgos de Género.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADES]. (2019). Estado del clima, Paraguay 2019. Cambio climático, evidencias científicas e impactos.

Secretaría de Emergencia Nacional [SEN] (2018). "Atlas de Riesgos de la República del Paraguay". Documento aprobado por Resolución SEN Nº 565/2018.

Secretaría de Emergencia Nacional [SEN] (2018). Plan Nacional de Implementación del Marco de Sendai. 2018-2022. Gobierno Nacional. Paraguay. 2018.

Secretaría de Emergencia Nacional [SEN] (2018). Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres. . Gobierno Nacional. Paraguay. 2018.

LÍNEA BASE SOCIAL DISTRITAL

Paraguay. Instituto Nacional de Estadística (2021). Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, según distrito, 2000-2025. Revisión 2015. Disponible en: https://www.ine.gov.py/default.php?publicacion=2

Paraguay. Instituto Nacional de Estadística (2021). Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, según departamento, 2000-2025. Revisión 2015. Disponible en: https://www.ine.gov.py/default.php?publicacion=2

Paraguay. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2021). ¿Dónde puedo consultar? Disponible en: https://www.mspbs.gov.py/donde-consulto.php

Paraguay. Ministerio de la Mujer (2018). IV Plan Nacional de Igualdad 2018-2024. Disponible en: https://oig.cepal.org/sites/default/files/paraguay_2018-2024_plan_de_igualdad.pdf

Paraguay. Instituto Nacional de Estadística (2021). Atlas de Género. Datos y Mapas Basados en Estadísticas de Paraguay. Disponible en: https://atlasgenero.dgeec.gov.py/

Paraguay. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (2021). Evidencias científicas e impactos económicos del cambio climático. Disponible en: https://www.stp.gov.py/v1/fondoverde/

ANEXOS

ANEXO 1. Información de cribado de riesgo de desastres

a) Tendencias y proyecciones de cambio climático

Tendencias climáticas

De acuerdo con el portal de conocimiento de cambio climático del Banco Mundial, la tendencia en las temperaturas del país, muestran un aumento en particular las máximas, entre 1960 y 2010, tanto en los meses de invierno como de verano, con mayores incrementos en los meses de verano. Asimismo, las temperaturas máximas promedio también han aumentado. El número de noches cálidas ha aumentado, mientras que el de noches frías ha disminuido.

Por otro lado, los patrones de precipitación presentan una alta variabilidad interanual en el país. Por ejemplo, la precipitación anual en Asunción puede variar entre 2000 mm y 500 mm. Se ha reportado un aumento en la precipitación anual total durante los meses de verano de noviembre a diciembre, correspondiente a los fenómenos de El Niño Oscilación del Sur (ENSO), que también se asocian con inundaciones. Los fenómenos de La Niña provocan sequías. En todas las localidades también se observa un aumento en el número de días con lluvias intensas.

Cambio climático y escenarios climáticos.

Contexto nacional. El conjunto de datos CMIP6 (Proyecto de Intercomparación Acoplada Fase 6), del Portal de Conocimiento sobre el Cambio Climático del Grupo Banco Mundial construye la base de datos para las proyecciones de cambio climático global presentadas en el Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). En esta se seleccionaron cuatro Trayectorias socioeconómicas globales que condicionan las emisiones futuras (SSP- *Shared Socioeconomic Pathways*). Por simplificación, estos escenarios se refieren a bajas emisiones, desarrollo sostenible (SSP1-2.6), trayectoria intermedia (SSP2-4.5) y altas emisiones, crecimiento intensivo en combustibles fósiles (SSP5-8.5) Las Figuras a continuación, presentan las proyecciones del CMIP6 en cuatro horizontes temporales diferentes para el país.

Figura 38. Projected Average Mean Surface Air Temperature

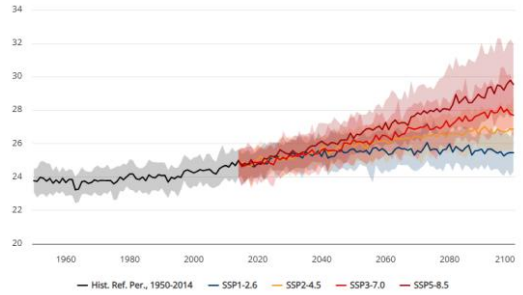


Figura 39. Temperatura promedio máxima del aire proyectada

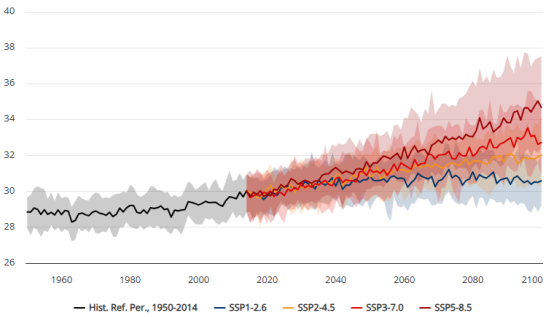


Figura 40. Temperatura promedio mínima del aire proyectada

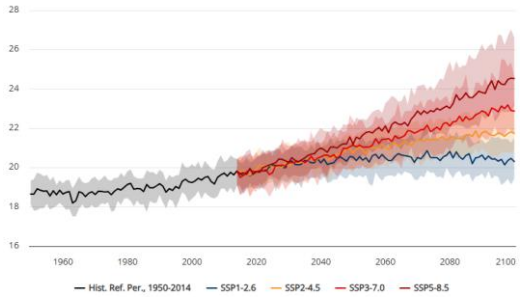
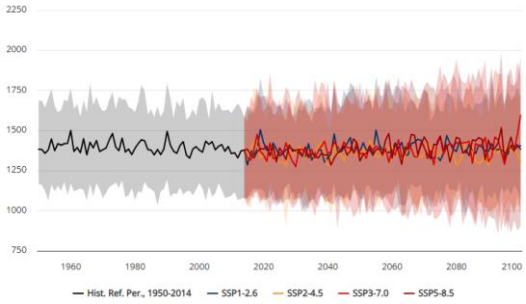


Figura 41. Precipitación proyectada



Fuente: Banco Mundial, 2025.

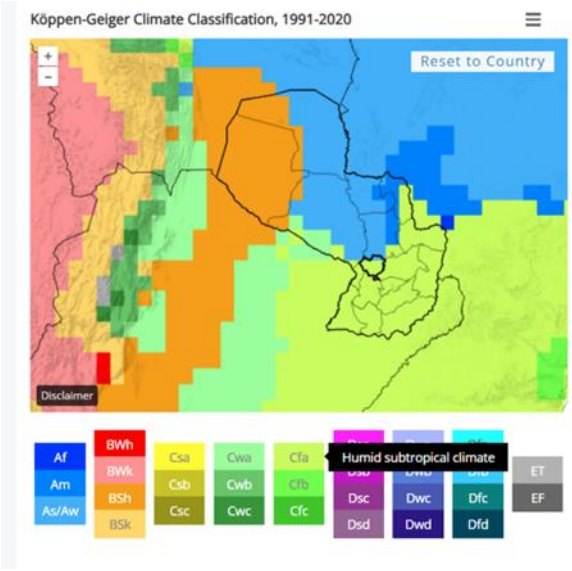
En relación con los escenarios mostrados anteriormente se proyecta que las temperaturas en Paraguay continuarán aumentando, con un aumento de +2 °C en la temperatura media mensual para la década de 2050 y de 4 °C para finales de siglo en un escenario de altas emisiones (RCP8.5). Se proyecta un aumento de temperatura en todos los meses. El mayor aumento de temperatura se prevé en el noreste, a lo largo de la cuenca del río Paraguay. El aumento de las temperaturas tendrá implicaciones significativas para la gestión de los recursos hídricos y la generación de energía hidroeléctrica, a medida que aumenta la evaporación. De importancia crítica es el aumento en el número de días muy calurosos (donde las temperaturas superan los 35 °C), que se proyecta que aumentarán de aproximadamente 24 a 113 días al año para finales de siglo. En todos los escenarios de emisiones, se proyecta que las temperaturas continuarán aumentando en Paraguay hasta finales de siglo.

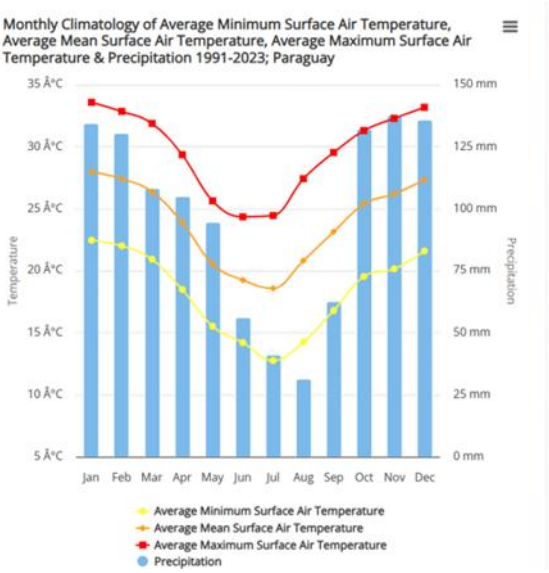
En cuanto a la precipitación, se proyecta que el promedio mensual en los meses de invierno austral (junio-agosto) aumente significativamente, especialmente en el norte, este y sureste, mientras que se proyecta que la precipitación durante los meses de verano austral se mantenga constante o disminuya ligeramente en las regiones del noreste.

Además, la cantidad de lluvia (totales máximos de precipitación en 5 días) experimentará un ligero aumento a lo largo del siglo XXI. Sin embargo, existe una gran incertidumbre al respecto, ya que la mayoría de los escenarios apuntan a un aumento promedio proyectado en la precipitación anual para finales de siglo bajo un escenario de altas emisiones para Paraguay en su conjunto (RCP8.5). Sin embargo, las proyecciones apuntan a una importante variabilidad regional.

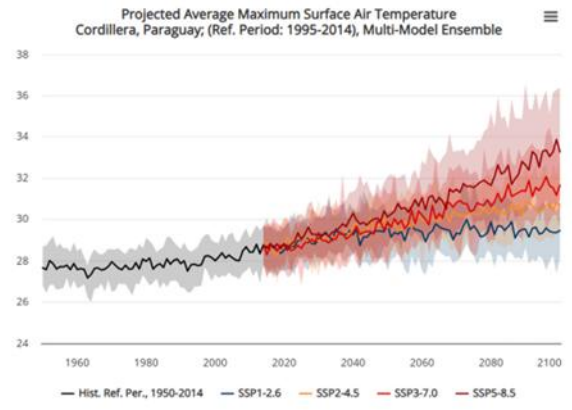
Contexto departamental. El portal del conocimiento del cambio climático del Banco Mundial proporciona métricas de proyecciones climáticas a nivel departamental. Se han consultado los valores de parámetros clave de temperatura y precipitación relativas al Departamento de Cordillera, las cuales confirman los pronósticos de alta variabilidad climática a nivel nacional.

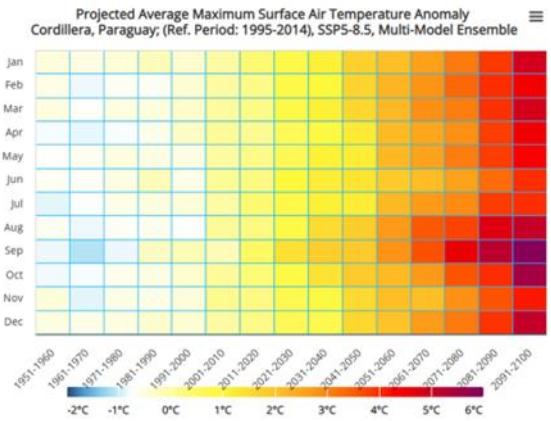
Línea base del clima histórico a nivel departamental (Cordillera)

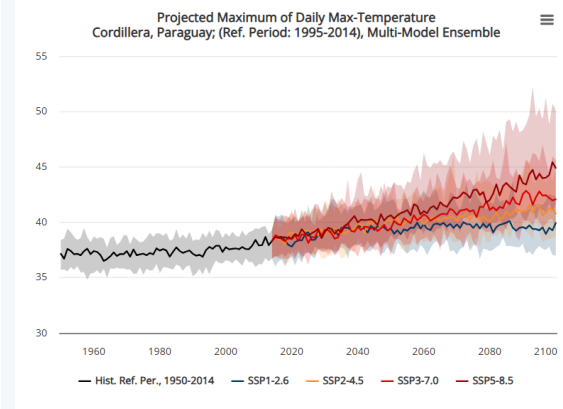


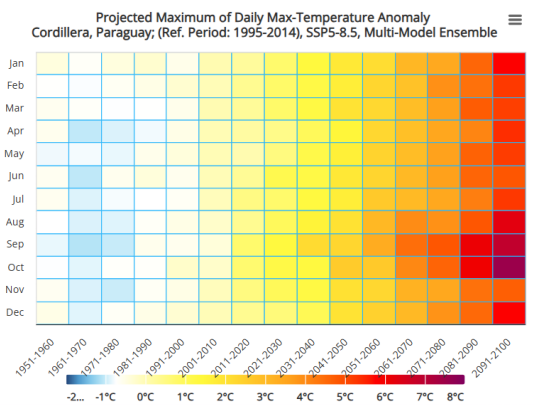


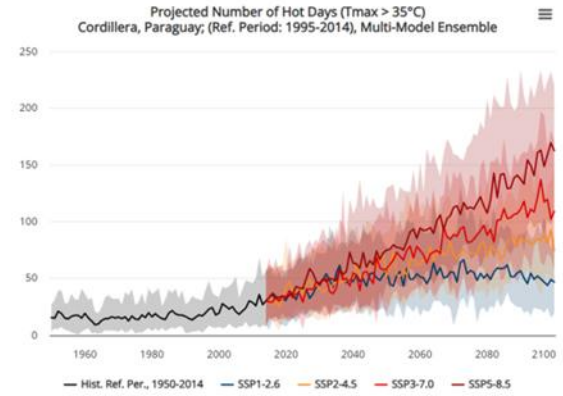
Proyecciones climáticas de variables clave (Cordillera)

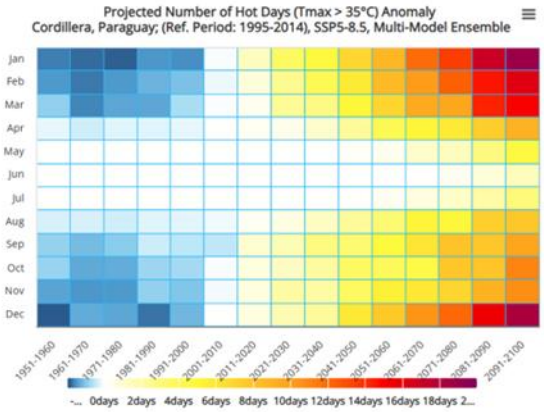


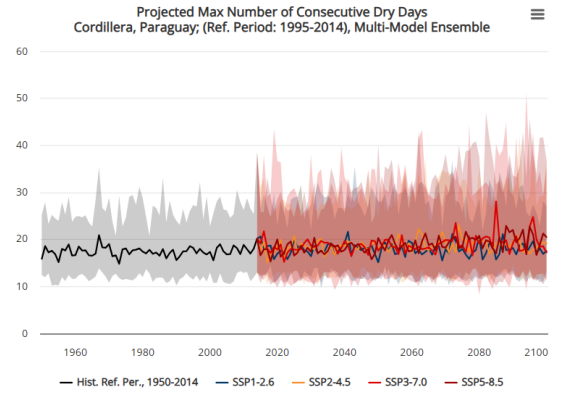


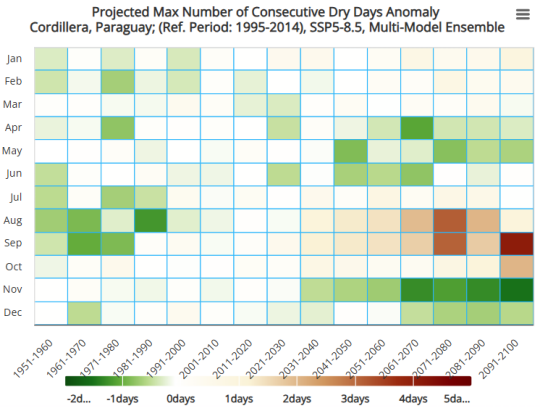

Projected Maximum of Daily Max-Temperature
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), Multi-Model Ensemble
55
50
45
40
35
30
1960
1980
2000
2020
2040
2060
2080
2100
Hist. Ref. Per., 1950-2014
SSP1-2.6
SSP2-4.5
SSP3-7.0
SSP5-8.5

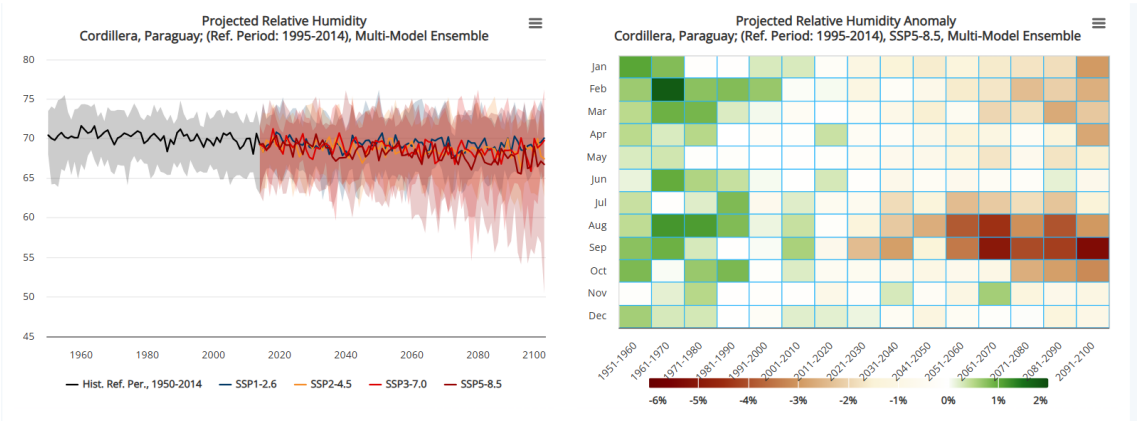

Projected Maximum of Daily Max-Temperature Anomaly
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), SSP5-8.5, Multi-Model Ensemble
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec
1951-1960
1961-1970
1971-1980
1981-1990
1991-2000
2001-2010
2011-2020
2021-2030
2031-2040
2041-2050
2051-2060
2061-2070
2071-2080
2081-2090
2091-2100
-2...
-1°C
0°C
1°C
2°C
3°C
4°C
5°C
6°C
7°C
8°C

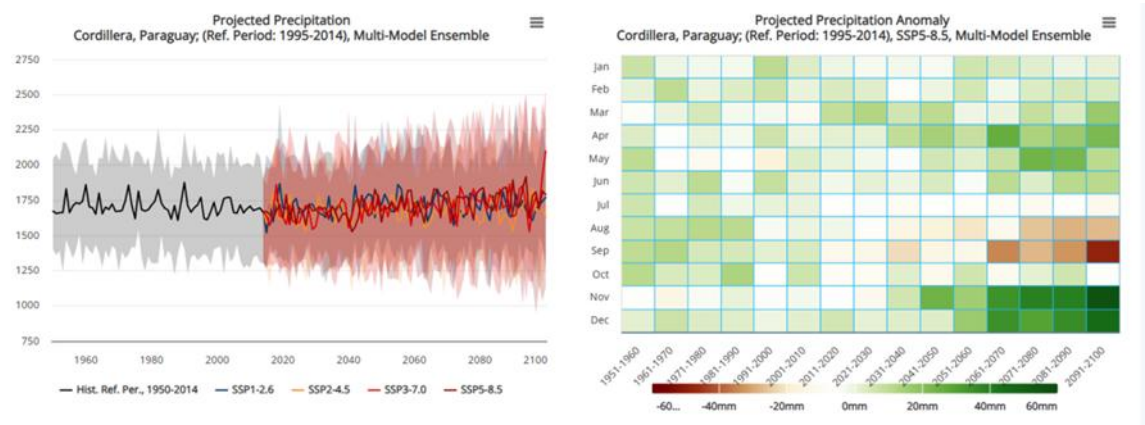

Projected Number of Hot Days (Tmax > 35°C)
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), Multi-Model Ensemble
250
200
150
100
50
0
1960
1980
2000
2020
2040
2060
2080
2100
Hist. Ref. Per., 1950-2014
SSP1-2.6
SSP2-4.5
SSP3-7.0
SSP5-8.5

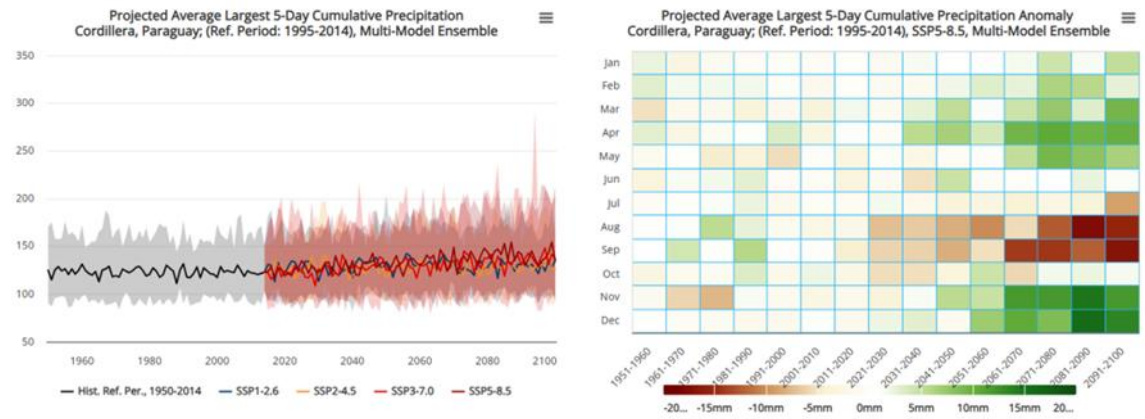

Projected Number of Hot Days (Tmax > 35°C) Anomaly
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), SSP5-8.5, Multi-Model Ensemble
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec
1951-1960
1961-1970
1971-1980
1981-1990
1991-2000
2001-2010
2011-2020
2021-2030
2031-2040
2041-2050
2051-2060
2061-2070
2071-2080
2081-2090
2091-2100
-...
0days
2days
4days
6days
8days
10days
12days
14days
16days
18days
2...


Projected Max Number of Consecutive Dry Days
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), Multi-Model Ensemble
60
50
40
30
20
10
0
1960
1980
2000
2020
2040
2060
2080
2100
Hist. Ref. Per., 1950-2014
SSP1-2.6
SSP2-4.5
SSP3-7.0
SSP5-8.5


Projected Max Number of Consecutive Dry Days Anomaly
Cordillera, Paraguay; (Ref. Period: 1995-2014), SSP5-8.5, Multi-Model Ensemble
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec
1951-1960
1961-1970
1971-1980
1981-1990
1991-2000
2001-2010
2011-2020
2021-2030
2031-2040
2041-2050
2051-2060
2061-2070
2071-2080
2081-2090
2091-2100
-2d...
-1days
0days
1days
2days
3days
4days
5da...







Fuente: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/paraguay/climate-data-projections

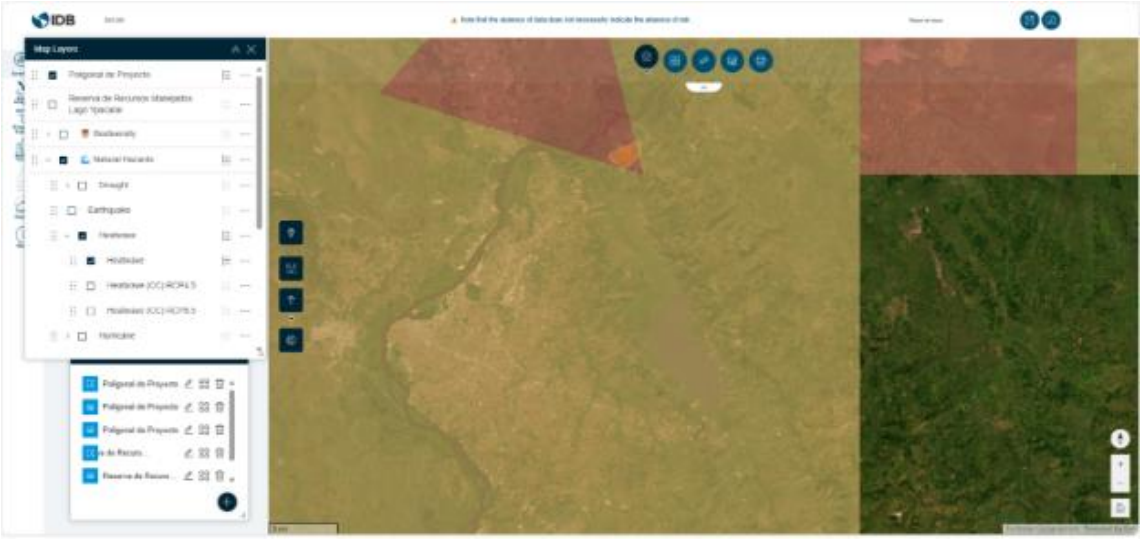
b) Información de ATLAS, la herramienta SIG de cribado del BID

RIESGOS NATURALES

Sequía bajo escenario de CC

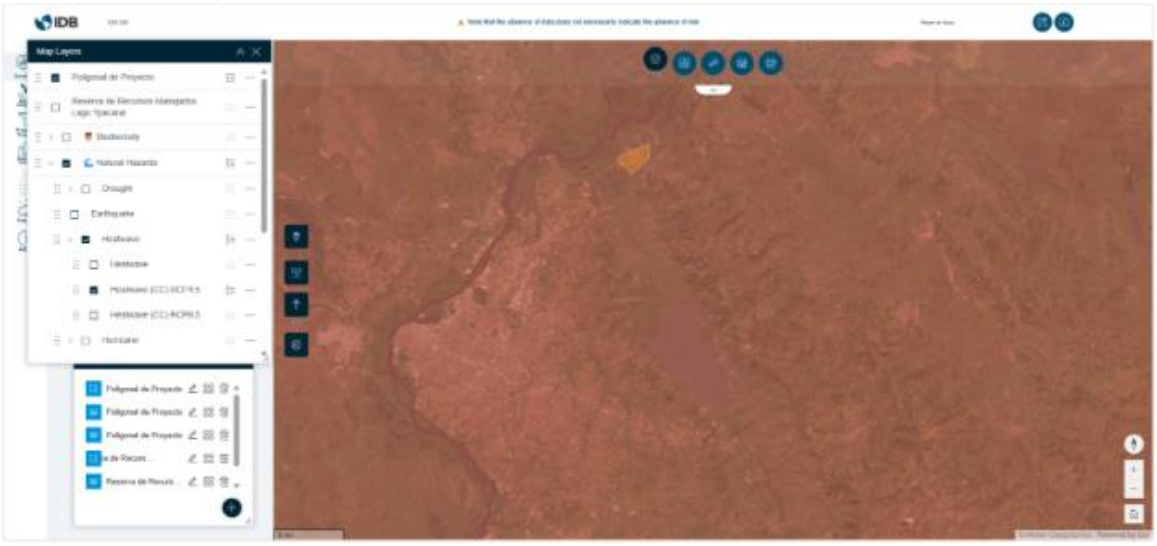
Naranja: Esta área muestra un Peligro de Sequía Moderada con el Cambio Climático.

Olas de calor



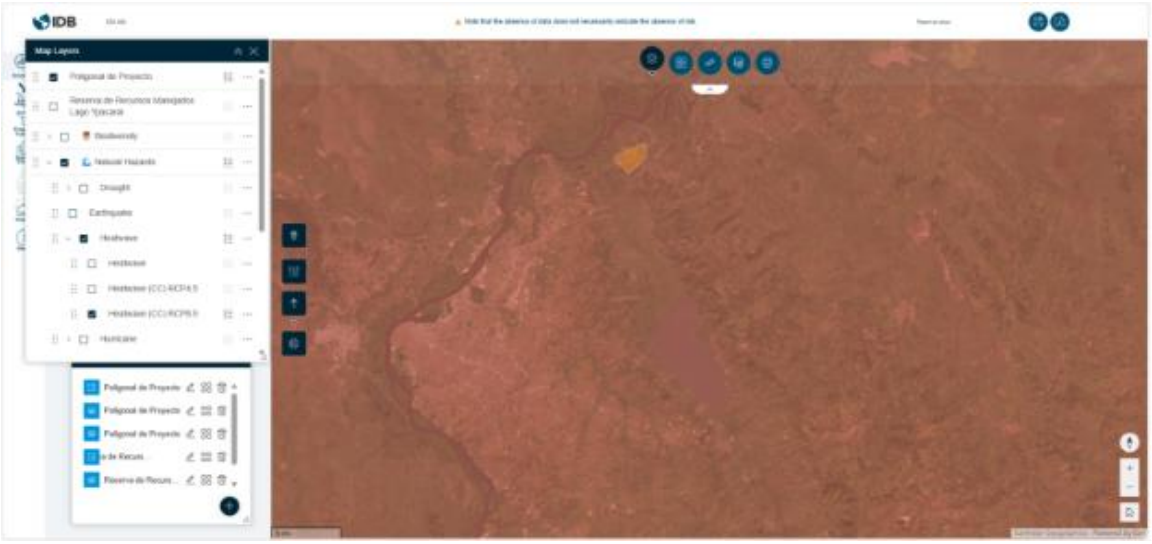
Rojo: Esta área muestra un alto peligro de ola de calor.
Naranja: Esta área muestra un peligro moderado de ola de calor.

Olas de calor bajo escenario de CC RCP4.5



Rojo: Esta zona muestra un alto peligro de olas de calor con el cambio climático_RCP4.5.

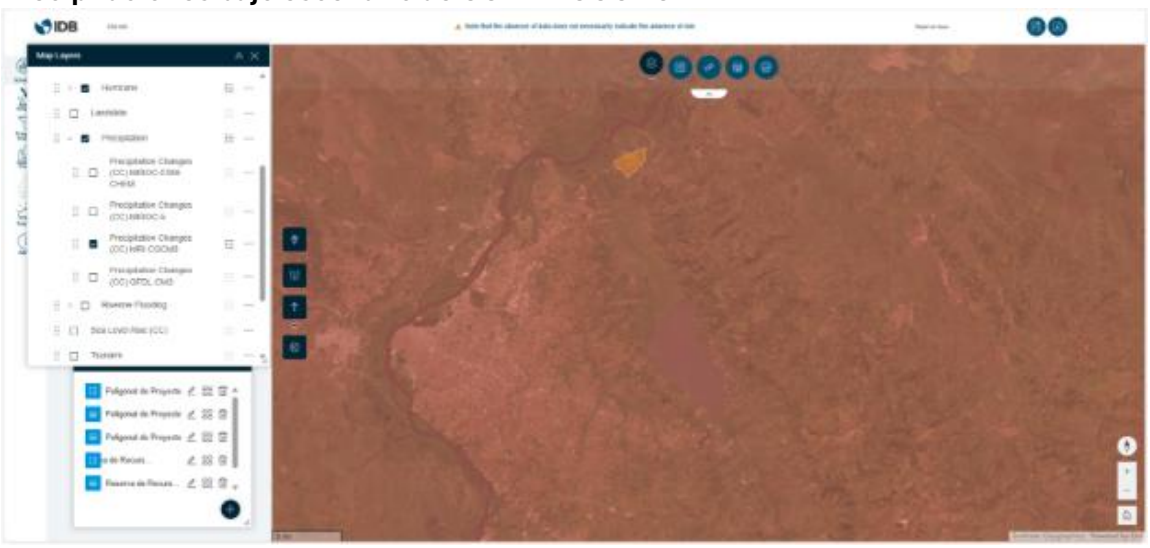
Olas de calor bajo escenario de CC RCP8.5



Rojo: Esta zona muestra un alto peligro de olas de calor con el cambio climático_RCP8.5.

PRECIPITATION

Precipitaciones bajo escenario de CC MRI-CGCM3



Rojo: Esta área muestra Altos Cambios de Precipitación con el Cambio Climático_MRI-CGCM3.

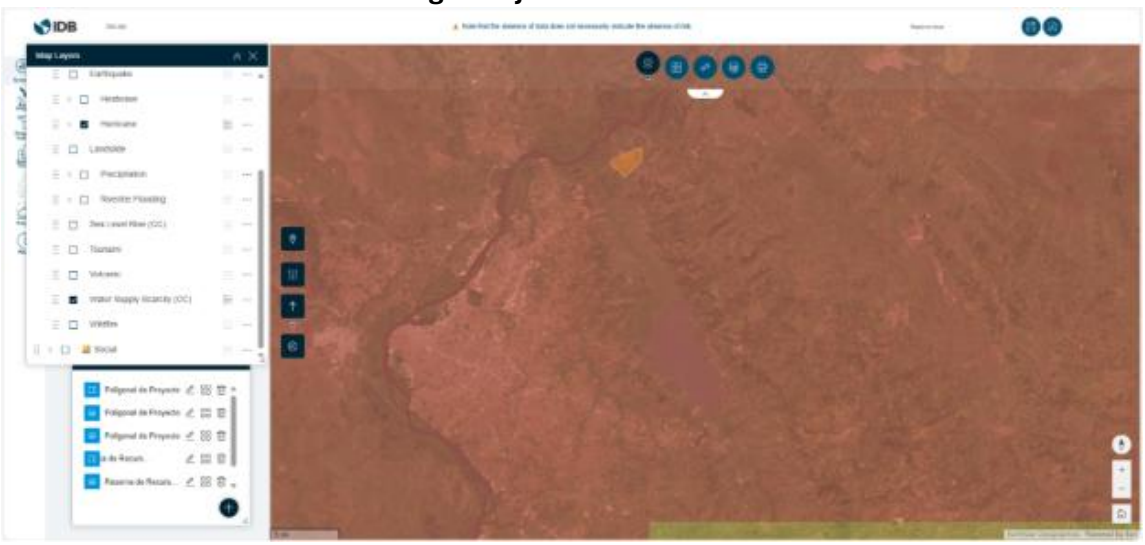
Inundaciones ribereñas

Rojo: Esta área muestra un alto peligro de inundación fluvial.
Naranja: Esta área muestra un peligro moderado de inundación fluvial.

Precipitaciones ribereñas bajo escenario de CC

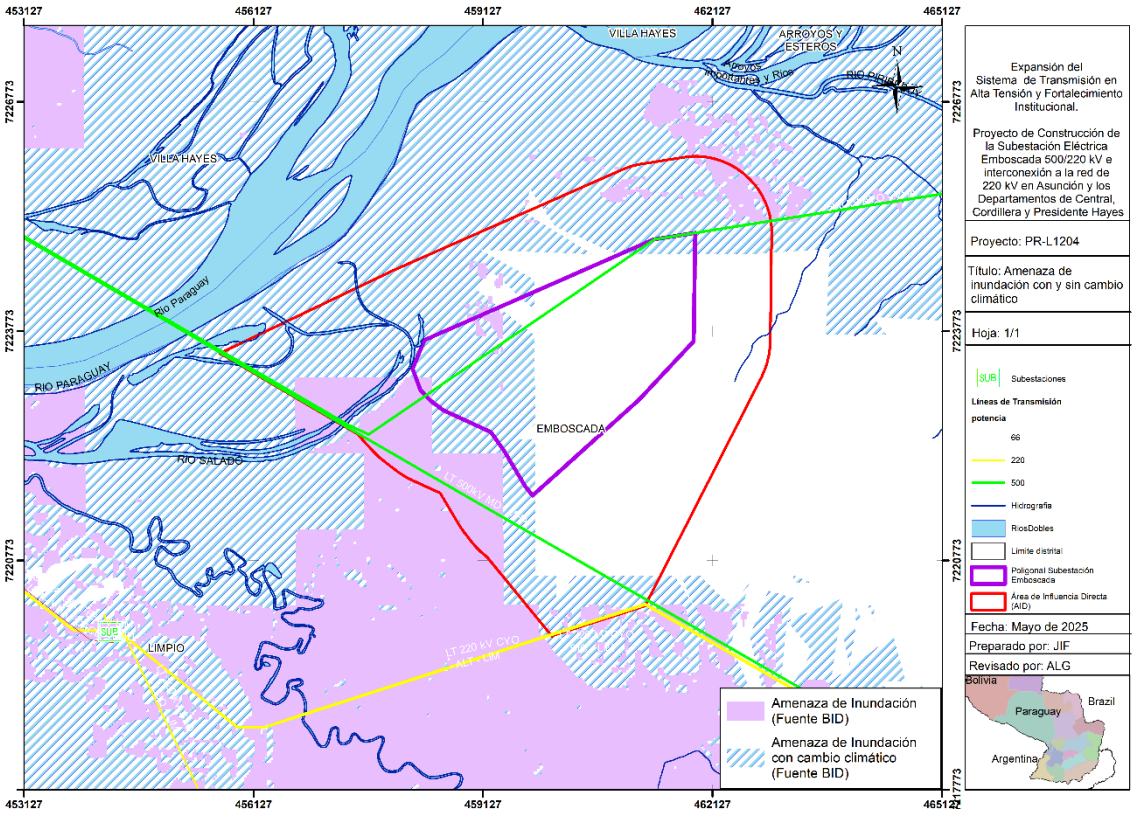
Rojo: Esta área muestra un alto peligro de inundaciones fluviales con el cambio climático.
Naranja: Esta área muestra un peligro moderado de inundaciones fluviales con el cambio climático.

Escasez de abastecimiento de agua bajo escenario de CC



Rojo: Esta área muestra un alto peligro de escasez de suministro de agua con el cambio climático.
Naranja: Esta área muestra un peligro moderado de escasez de suministro de agua con el cambio climático.

Mapa 35. Amenazas de inundación por desbordamiento de ríos (actual y Fin de siglo)

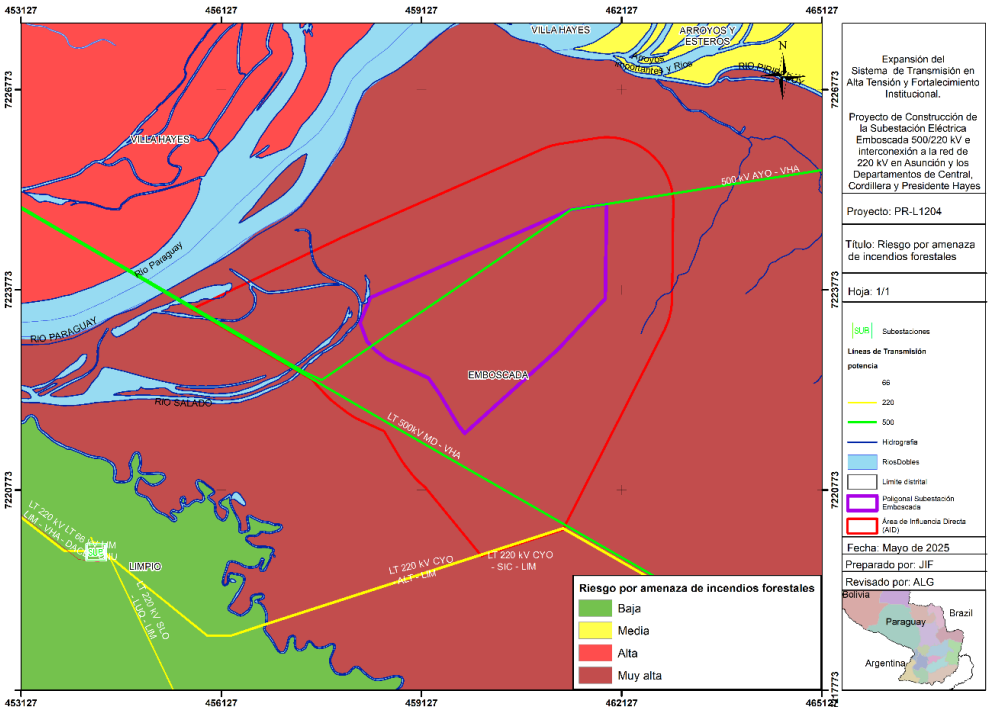


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Screening de Riesgo de Desastres del Banco Interamericano de Desarrollo.

c) Información del Atlas de Riesgo de Desastres de Paraguay

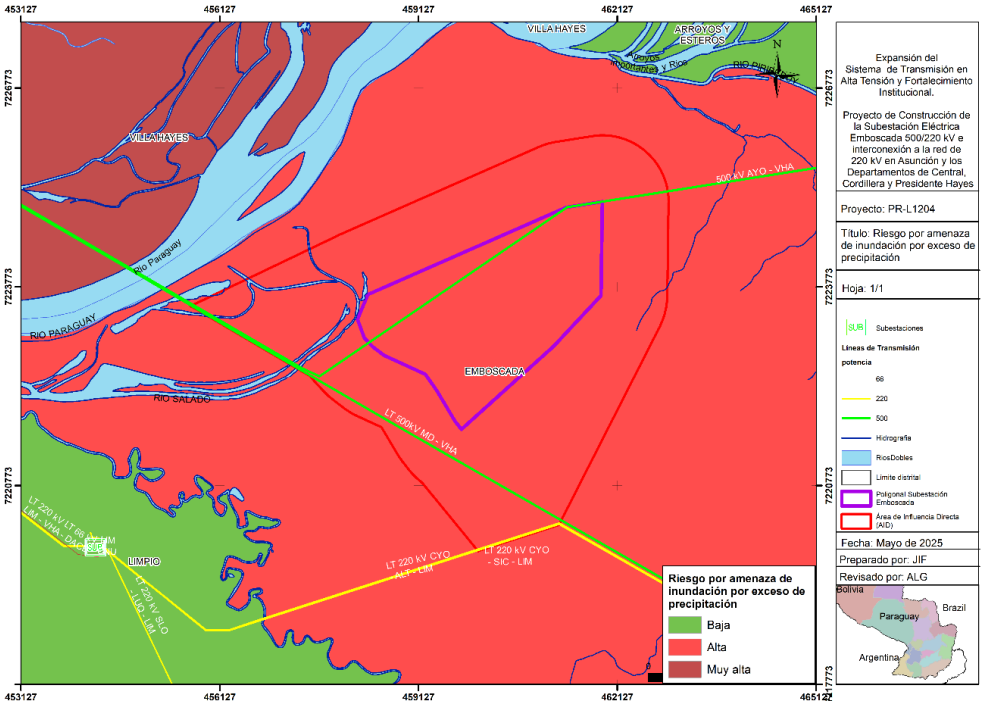
A destacar que la información proporcionada por el Atlas se proporciona a escala integrada de todo el municipio.

Mapa 36. Amenazas por riesgo de incendio forestal.



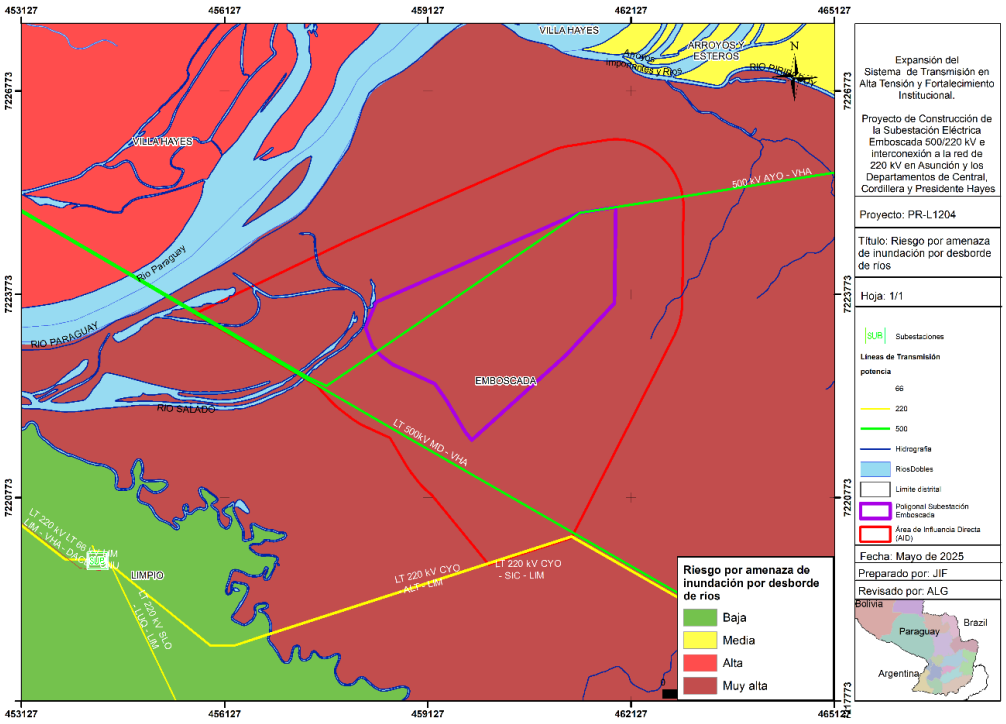
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Altas de Riesgo de Desastres de Paraguay.

Mapa 37. Amenaza de inundación por exceso de precipitación



Fuente Elaboración propia a partir de datos del Altas de Riesgo de Desastres de Paraguay.

Mapa 38. Amenaza de inundación por desborde de ríos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Altas de Riesgo de Desastres de Paraguay.

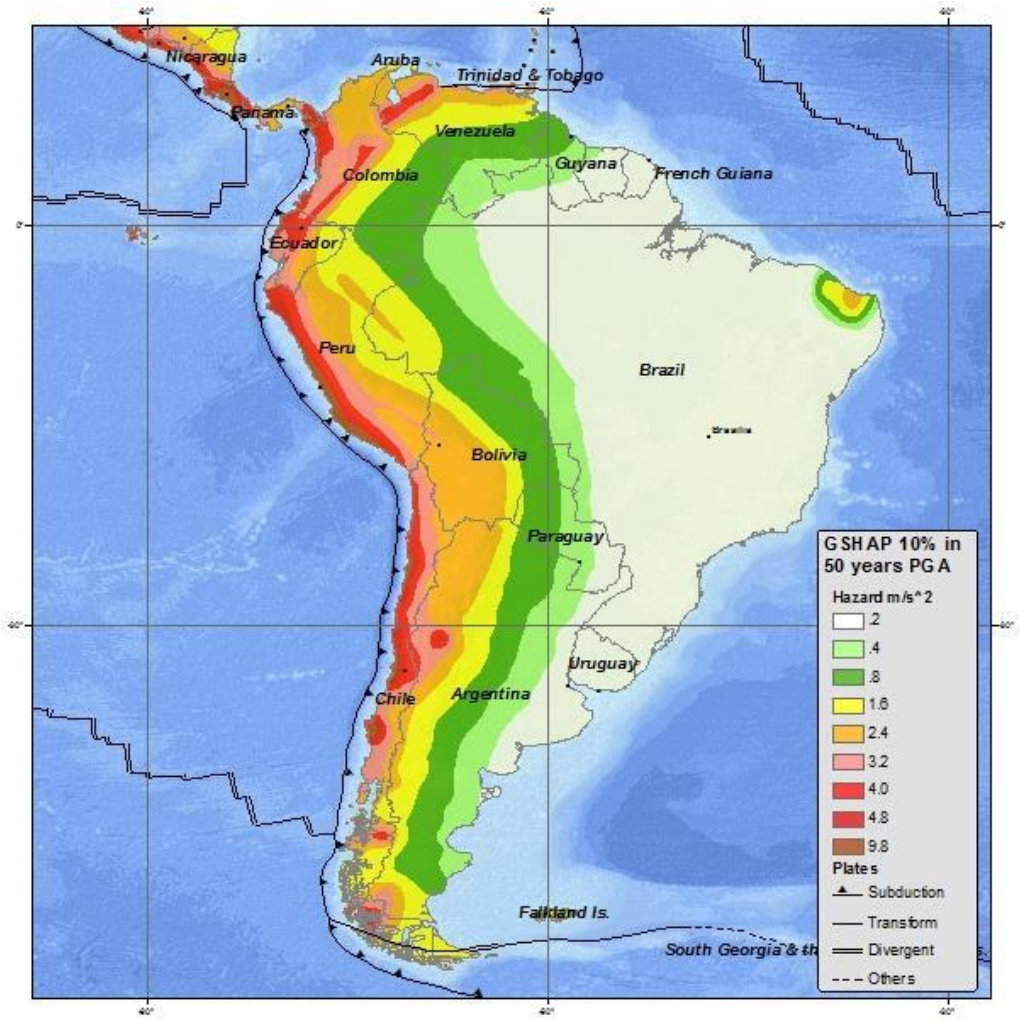
d) Cinturón de tornados de América del Sur

El territorio paraguayo se encuentra ubicado en el así llamado Cinturón de tornados de América del Sur. Aunque el número de tornados registrados en Paraguay es inferior comparativamente a los que se registran en otros países de ese cinturón, como Argentina o Brasil, ha sido en Paraguay dónde se ha registrado el tornado más devastador de toda América del Sur, desde que se tienen registros, con más de 300 fallecidos. Se produjo en 1926 en la ciudad de Encarnación, en el Sur de la Región Oriental.

Figura 42. Cinturón de tornados en América del Sur y en Paraguay

Toda la Región Oriental, se considera área potencial de producción de tornados, sin embargo, atendiendo a los eventos históricos, es el Distrito capital, por un lado y el Departamento de Alto Paraná, por otro, la zona más afectada.

e) Mapa de amenaza sísmica de Sudamérica



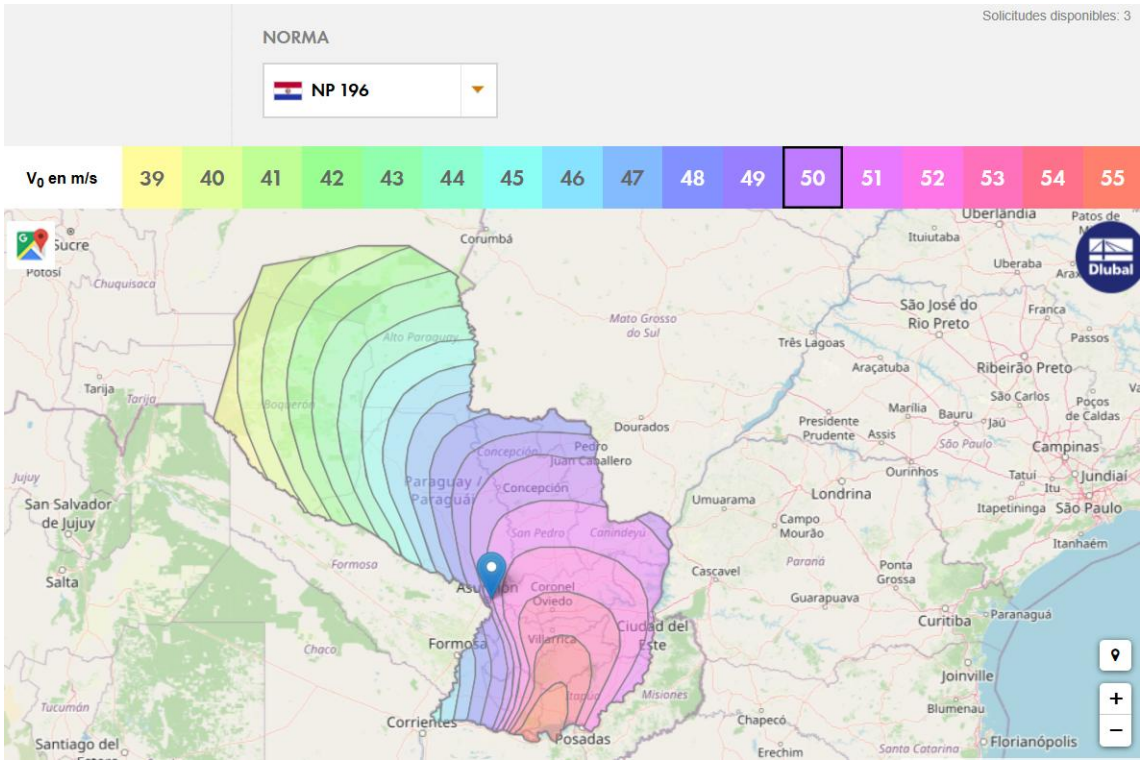
Fuente: US Geological Survey

Paraguay no se encuentra en una zona de alta actividad sísmica, pero sí existe un riesgo sísmico moderado, principalmente debido a terremotos regionales que se originan en países andinos vecinos como Argentina y Chile.

Origen de los temblores: Aunque Paraguay no tiene fallas tectónicas activas importantes, la energía sísmica de terremotos en regiones andinas del norte de Argentina o el centro-norte de Chile puede sentirse en el país, especialmente en edificios altos de zonas urbanas. Estos eventos pueden causar oscilaciones perceptibles y generar alarma, aunque rara vez provocan daños estructurales.

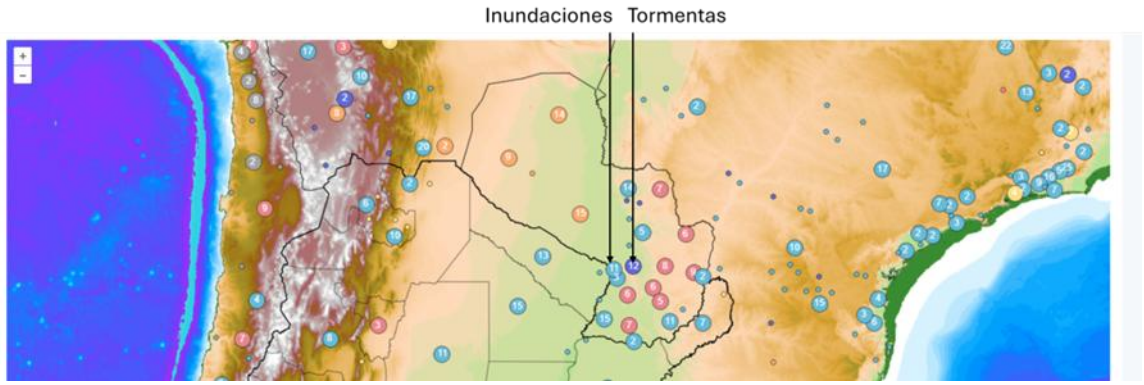
Conclusión. Aunque el riesgo de un gran terremoto en Paraguay es bajo, sí pueden sentirse temblores provenientes de otros países, y estos pueden afectar especialmente a edificaciones altas o mal diseñadas. Por eso, es necesario tener en cuenta normas de construcción sismorresistentes, especialmente en zonas urbanas.

f) Intensidad de viento



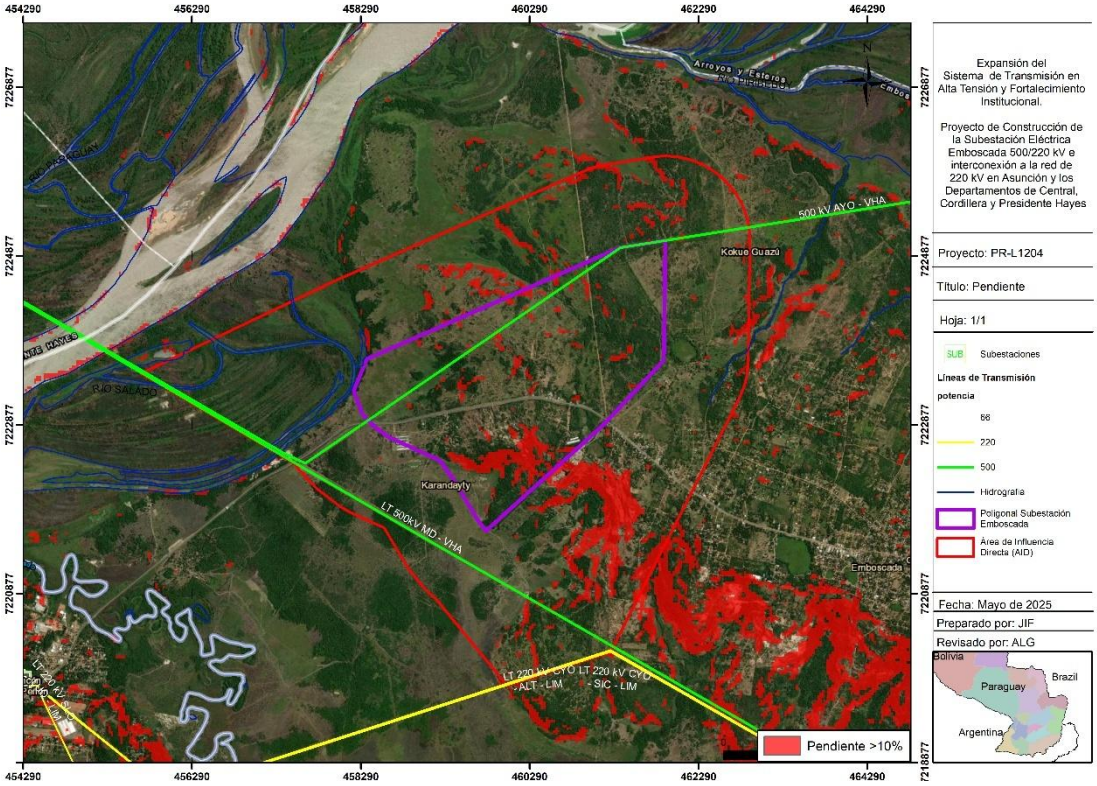
https://www.dlubal.com/es/zonas-de-cargas-para-nieve-viento-y-sismos/viento-np-196.html?srsltid=AfmBOopHvfNZCuHEGgkVkv6pKKO9sGFZiKQ8gfdIgsdDvsfSKt9wbFz5#&center=-23.50355189742412,-58.44726562500001&marker=-25.284,-57.567

g) Eventos extremos



Fuente: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/paraguay

h) Pendientes



ANEXO 2. Hemeroteca

Estado de infraestructura de salud en Emboscada

NACIONALES

Emboscada: denuncian precariedad y falta de insumos en Centro de Salud

Pobladores y funcionarios del Centro de Salud de Emboscada se quejan de las precariedades con que funciona el local sanitario ubicado en el casco urbano. La pésima infraestructura, insuficiencia de medicamentos y falta de apoyo de las autoridades generan el descontento de la ciudadanía.

POR FAUSTINA AGÜERO
03 DE MARZO DE 2025 · 11:51

Emboscada: denuncian precariedad y falta de insumos en Centro de Salud - Nacionales - ABC Color

Sensibilidad comunitaria frente al efecto de la radiación magnética en la salud

Nacionales

Manifestación contra subestación de la ANDE

Pobladores del residencial barrio Mburucuyá de la ciudad de Asunción salieron a las calles este sábado para expresar su oposición a la instalación de una subestación de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) en la zona.

Mayo 09, 2015 08:31 a. m.

Los vecinos se oponen a la construcción de una subestación en zona residencial. Foto: Archivo

El principal argumento esgrimido por los vecinos para estar en contra de la obra es el impacto negativo que tendría en la salud.

"Tenemos estudios que las subestaciones eléctricas en barrios residenciales son responsables de casos de cáncer y leucemia", sostuvo Alejandra Castro, titular de la comisión vecinal del barrio Mburucuyá, informó Telefuturo.

La intención es instalar una subestática en el lugar donde funciona la asociación de empleados (AMPANDE).

"No creemos las promesas de seguridad. Nos estamos informando con ayuda de profesionales. Hace tiempo se conocen las consecuencias de subestáticas en barrios residenciales en la salud, cáncer, leucemias, todos sabemos la realidad", apuntó la mujer.

https://www.hoy.com.py/nacionales/subestacion-pegada-a-escuela-no-representa-peligro-asegura-ande/amp

NACIONALES

Subestación pegada a escuela no representa peligro para la salud, asegura ANDE

Representantes de la ANDE dieron una conferencia de prensa para confirmar los resultados. Foto: @ANDEOficial.

La ANDE aseguró que la Subestación Central ubicada al lado de la Escuela "República del Brasil" en el centro de Asunción no representa ningún peligro para la salud, luego de varias denuncias que relacionan la presencia de dicha subestación con casos de cáncer.

23 DE MAYO DE 2017 09:18

https://www.abc.com.py/nacionales/2022/03/10/viento-tumba-torre-de-220000-voltios-y-deja-a-500000-personas-sin-luz/

NACIONALES

Viento tumba torre de 220.000 voltios y deja a 500.000 personas sin "luz"

Una fugaz tormenta, que habría superado los 150 km/h, derribó una torre de la línea de 220.000 voltios que une la subestación de Villa Hayes con la de Sajonia, en la margen derecha del cruce del río Paraguay y dejó sin energía durante casi dos horas a unas 500.000 personas en la noche del miércoles último, informó la ANDE

POR ABC COLOR
10 DE MARZO DE 2022 - 18:22

4

Vista de la torre caída desde el Chaco hacia Sajonia. Foto gentileza de la ANDE, antes que los cables fueran retirados del río.

Titular del ente observó zona siniestrada

El presidente de la ANDE, Ing. Félix Sosa, explicó que gracias al sistema de interconexión que posee la ANDE en la zona Metropolitana permitió restablecer en poco tiempo el servicio de energía eléctrica, alimentando las subestaciones afectadas, desde Limpio y Guarambaré.

Comentó que la navegación por el río Paraguay se había clausurado en ese punto, desde que cayeron los cables al río, durante la noche hasta cerca de las 15:00 de ayer, cuantos fueron retirados por técnicos de la ANDE. Sosa se desplazó hasta la zona afectada ayer, donde trabajaban más de 25 técnicos y tomaban datos para el análisis.

https://www.launion.com.py/alerta-en-ande-ante-peligro-de-que-aguas-alcancen-subestacion-de-sajonia-109417.html

Alerta en ANDE ante peligro de que aguas alcancen subestación de Sajonia

Publicación de 15 abril, 2019 9:14 am | COMENTARIOS DESACTIVADOS

https://www.abc.com.py/edicion-impresa/judiciales-y-policiales/descomunal-incendio-en-subestacion-de-la-ande-1417357.html

JUDICIALES Y POLICIALES

Descomunal incendio en subestación de la ANDE

Un descomunal incendio consumió ayer unos 20.000 transformadores en desuso depositados en un área de 5.500 metros cuadrados, dentro del predio de 27 hectáreas de la subestación de la ANDE de San Lorenzo. En principio, se temió un desastre sin precedentes, ya que se dijo que los artefactos aún contenían una sustancia altamente tóxica y hasta cancerígena, conocida como "askarel", pero los bomberos confirmaron después que el fuego no llegó al depósito en el que estaba almacenado el peligroso químico.

14 DE OCTUBRE DE 2015 - 22:10

https://www.adndigital.com.py/ande-apuesta-por-tecnologia-sumergible-para-frenar-apagones-en-asuncion/

ANDE apuesta por tecnología sumergible para frenar apagones en Asunción

7 junio, 2025

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE) se prepara para implementar una solución estructural ante los constantes cortes de energía en el microcentro de Asunción, provocados por inundaciones en los sistemas subterráneos. La institución prevé invertir G. 50.000 millones en transformadores sumergibles, diseñados para operar incluso bajo el agua.

El anuncio fue realizado por el presidente de la entidad, Félix Sosa, durante una inspección realizada tras las intensas lluvias que anegaron varias cámaras eléctricas. Según informó, el 98 % del servicio eléctrico ya fue restablecido gracias al trabajo ininterrumpido de las cuadrillas técnicas, aunque admitió que la situación exige un cambio de fondo.

"Estamos ante un problema recurrente que necesita una respuesta definitiva. Vamos a iniciar el proceso de licitación para adquirir equipos que funcionen en condiciones de alta humedad, sin poner en riesgo la provisión eléctrica", explicó Sosa, acompañado del director de Distribución, José González.

Durante la evaluación en terreno, se identificaron al menos 20 zonas críticas donde las inundaciones subterráneas afectan periódicamente al sistema. Los nuevos transformadores, al ser diseñados para operar sumergidos, permitirán asegurar el suministro incluso durante tormentas severas.

Esta medida se enmarca en un plan de modernización de la red eléctrica del centro histórico capitalino, una de las zonas más vulnerables ante eventos climáticos extremos.

"La subestación está en una cota elevada", garantizó el ingeniero Andrés Ramírez, gerente de distribución de la Administración Nacional De Electricidad (ANDE). No obstante, señaló que si las aguas continúan subiendo, los circuitos que se vean afectados serán desactivados.

Indicó que los medidores y todas las líneas que han sido abarcadas por las aguas que se adentraron en el barrio Sajonia ya han sido desconectadas.