



Evaluación de Impacto
Ambiental y Social
Línea de Transmisión 500 kV Central
Hidroeléctrica Yacyretá-Ayolas-Villa
Hayes

Preparado para:
Banco Interamericano de Desarrollo
Washington, DC

Preparado por:
ENVIRON International Corporation
Washington, DC

Fecha:
11 de octubre de 2012

Project Number:
00-129909A



Índice

	Página	
1	Resumen Ejecutivo	6
2	Introducción	8
2.1	Objetivo y Alcance	8
2.2	Alternativas, Variantes y Tramos	8
2.3	Enfoques Metodológicos	11
2.4	Delimitación Área de Influencia del Proyecto y Área de Estudio	11
2.5	Equipo Consultor	12
3	Marco Legal y Político	13
3.1	Legislación y Normativa Nacional y Local	13
3.1.1	Marco General	13
3.1.2	Legislación relacionada al ambiente	14
3.2	Políticas y Procedimientos de la ANDE	23
3.2.1	Creación y Atribuciones de la ANDE	23
3.2.2	La Política Ambiental de la ANDE	24
3.2.3	Los Derechos de Uso de Suelo y Espacio Aéreo Otorgados por Ley a la ANDE	24
3.2.4	La Adquisición de Inmuebles y la Política de Reasentamiento Involuntario	26
3.3	Políticas y Estándares del BID	27
3.3.1	Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID	27
3.3.2	Política Operativa OP-710 – Reasentamiento Involuntario	36
3.3.3	Guías de Salud, Seguridad y Medio Ambiente del Grupo Banco Mundial	36
3.4	Iniciativas internacionales de ONGs	37
4	Descripción del Proyecto	38
4.1	Objetivo del Proyecto	38
4.2	Características Técnicas del Proyecto	39
4.3	Condiciones Ambientales	41
4.4	Alturas Libres	42
4.5	Franja de Servidumbre	42
4.6	Componentes de la Línea	43
4.6.1	Tipos de Estructuras	43
4.6.2	Fundaciones	43
4.6.3	Conductor	44
4.6.4	Cables de Guardia	44
4.6.5	Desviadores de Vuelo de Aves	44
4.6.6	Aisladores, Grapería y Accesorios	44
4.6.7	Sistema Amortiguante	45
4.6.8	Puesta a tierra y protección catódica de Estructuras	45
4.6.9	Puestas a Tierra de Alambrados y Construcciones Metálicas	45
4.6.10	Transposiciones	45
4.6.11	Señalamiento	45
4.6.12	Balizamiento	45

4.6.13	Elementos Antitrepado y Cartelería	45
4.7	Construcción, Operación y Mantenimiento.	46
4.7.1	Acciones de obra	46
5	Línea Base del Ambiente Físico	49
5.1.1	Ubicación Física del Proyecto	49
5.1.2	Geología	49
5.1.3	Geomorfología y Topografía	54
5.1.4	Suelos	57
5.1.5	Hidrografía	59
5.1.6	Clima	63
5.1.7	Riesgos Naturales	64
6	Línea Base del Ambiente Biótico	66
6.1	Contexto Biogeográfico del Área de Influencia del Proyecto	66
6.2	Vegetación y Flora	68
6.2.1	Unidades de Vegetación	68
6.2.2	Especies Endémicas y/o Amenazadas de Flora	75
6.2.3	Áreas Clave para la Diversidad de Flora	76
6.3	Fauna	77
6.3.1	Antecedentes	77
6.3.2	Peces	77
6.3.3	Herpetofauna	79
6.3.4	Aves	81
6.3.5	Mamíferos	83
6.4	Áreas Protegidas y/o Reconocidas como Clave para la Biodiversidad	86
6.4.1	Áreas Protegidas	86
6.4.2	Zonas de amortiguamiento	89
6.4.3	Sitios Ramsar	89
6.4.4	Áreas Importantes para la Conservación de Aves	89
6.4.5	Hábitats Potencialmente Críticos para la Fauna	94
6.4.6	Corredores de Migración y Dispersión	96
6.5	Servicios Ecosistémicos	97
6.6	Amenazas Históricas a la Biodiversidad en el Área de Estudio	99
6.7	Evaluación de Criterios de Hábitat Crítico Natural	100
6.8	Otros Valores Clave de Biodiversidad y Componentes Valorados del Ecosistema	102
6.9	Resumen de Potenciales Hábitats Críticos Naturales	103
6.10	Lista de Especialistas y Actores Interesados Consultados sobre los Valores y Amenazadas de Biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto	104
7	Línea Base Social	105
7.1	Departamentos y distritos afectados	105
7.2	Ambiente humano afectado por el Tramo I de la Alternativa 3	108
7.3	Ambiente humano afectado por el Tramo II de la Alternativa 3	109
7.3.1	Traza común de las variantes 2 y 3 en el tramo II sur (sub tramo 23)	109
7.3.2	Sub tramo de la Variante 2	110

7.3.3	Sub tramo 23I	111
7.3.4	Sub tramo de Variante 3	111
7.3.5	Sub tramo de la Variante 1	112
7.3.6	Sub tramo de la Variante 4D	113
7.4	Ambiente humano afectado por el Tramo III de la Alternativa 3	115
7.5	Mapeo de Grupos de Interesados	116
7.6	Consulta y Divulgación Previa	118
7.7	Resultados de Consultas durante el Proceso de la EIAS	118
7.8	Caracterización Socioeconómica del Área de Influencia	119
7.9	Paisaje Visual y Recursos Culturales	120
7.9.1	Zonas Turísticas y de Recreo	120
7.9.2	Sitios Espirituales y Religiosos	120
7.9.3	Sitios Históricos	121
7.9.4	Recursos Arqueológicos	121
8	Identificación y Evaluación de Impactos y Riesgos	122
8.1	Introducción	122
8.2	Metodología	122
8.2.1	Enfoque General	122
8.2.2	Acciones de la Etapa de Construcción	124
8.2.3	Acciones de la Etapa de Operación y Mantenimiento	125
8.2.4	Componentes considerados del Sistema Ambiental	126
8.3	Impactos al Medio Físico	127
8.3.1	Geomorfología	127
8.3.2	Suelos	128
8.3.3	Agua Superficial	131
8.3.4	Agua Subterránea	133
8.3.5	Aire	134
8.3.6	Ruido	135
8.3.7	Campos Electromagnéticos	135
8.4	Impactos al Medio Biotico	136
8.4.1	Descripción resumida del Ambiente Biótico	136
8.4.2	Flora y Vegetación	138
8.4.3	Fauna	140
8.4.4	Conversión Significativa y Degradación de Hábitats Naturales en General	142
8.4.5	Impactos sobre Hábitats Naturales Críticos	145
8.5	Medio Social	152
8.5.1	Paisaje y Usos del Suelo	152
8.5.2	Servicios Ecosistémicos	153
8.5.3	Población y viviendas	154
8.5.4	Generación de Empleos	157
8.5.5	Actividades Económicas	157
8.5.6	Infraestructura Existente	159
8.5.7	Arqueología y paleontología	160
8.6	Resumen de la Evaluación de Impactos	161

9	Evaluación de Alternativas	162
9.1	Escenario Sin Proyecto	162
9.2	Alternativas de la Traza General de la LAT	162
9.3	Comparación de los Impactos al Ambiente Físico de las Variantes	164
9.4	Comparación de los Impactos Bióticos de las Variantes de la Alternativa 3	165
9.5	Comparación de los Impactos Sociales de las Variantes de la Alternativa 3	167
9.6	Conclusiones sobre la Variante Ambientalmente y Socialmente Preferible	171
10	Limitaciones de la EIAS	172
10.1	Limitaciones Generales	172
10.2	Estacionalidad de Actividad y Presencia de Aves	172
11	Estrategia de Prevención y Mitigación de Impactos y Riesgos	173
11.1	Alcance y Objetivos	173
11.2	Aplicación de la Jerarquía de Mitigaciones	173
11.3	Incorporación de Mitigaciones en el Diseño Final del Proyecto	174
11.4	Plan de Gestión Ambiental y Social del Proyecto	174
11.5	Estrategia para la Biodiversidad	175
11.6	Planes de Gestión de Contratistas	176
11.6.1	Capacitación de Contratistas y Empleados de la ANDE	176
11.6.2	Código de Conducta	176
11.7	Procedimiento de Hallazgos Fortuitos de Sitios o Materiales Culturales	176
11.8	Plan de Reasentamiento Involuntario y Compensación	177
11.9	Plan de Consulta	178
11.10	Comunicaciones Externas y Mecanismo de Quejas y Reclamos	181
12	Estrategia de Monitoreo y Evaluación	182
12.1	Supervisión Ambiental y Social Independiente	182
12.2	Plan de Monitoreo Ambiental y Social	182
12.3	Monitoreo de Aspectos Físicos	182
12.4	Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad	182
12.4.1	Fase de Diseño y Pre-Construcción	182
12.4.2	Fase de Construcción	183
12.4.3	Fase de Operación	183
12.4.4	Monitoreo de Aves	184
12.5	Monitoreo de Salud y Seguridad	184
12.6	Monitoreo de Aspectos Sociales	184
12.7	Evaluación de los Resultados del Monitoreo	184
13	Literatura Citada	185
14	Anexos	194
	Anexo A: Caracterización Fotográfica del Área de Influencia	
	Anexo B: Información Suplementaria de Biodiversidad	
	Anexo C: Matrices de Evaluación de Impactos	
	Anexo D: Lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental y Social	
	Anexo E: Plan de Gestión Ambiental Modelo	

Siglas y Abreviaturas

ANDE:	Administración Nacional de Electricidad
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CH:	Central Hidroeléctrica
CITES:	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
EA:	Evaluación Ambiental
EETT:	Estaciones transformadoras
EIA:	Estudio de Impacto Ambiental
EIAS:	Evaluación de Impacto Ambiental y Social
ET:	Estación transformadora
IBA:	Área Importante para la Conservación de las Aves (<i>Important Bird Area</i>)
INDERT:	Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra
INFONA:	Instituto Forestal Nacional
kV:	Kilovoltios
LAT:	Línea de alta tensión
LT:	Línea de transmisión
MVA:	Megavoltio amperios
ONG:	Organización no-gubernamental
PAN:	Política Ambiental Nacional
PGAS:	Plan de Gestión Ambiental y Social
PMACS:	Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias
RIMA:	Relatorio de Impacto Ambiental
SEAM:	Secretaría del Ambiente
SGAS:	Sistema de Gestión Ambiental y Social
SINASIP:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay
SISNAM:	Sistema Nacional Ambiental
UICN:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

1 Resumen Ejecutivo

La Administración Nacional de Electricidad del Paraguay (“la ANDE”) es responsable por la operación y expansión del sistema de transmisión eléctrica en el país, sistema que actualmente no puede satisfacer la demanda energética de los paraguayos. El Banco Interamericano de Desarrollo (“el BID”) está preparando un préstamo para el Programa Multifase de Transmisión Eléctrica para la ANDE – Fase II (PR-L1058) que incluye financiamiento de la construcción de una nueva línea de transmisión (“LT”) de 500 kV desde la Isla Yacyretá hasta Villa Hayes en la zona metropolitana de Asunción

Los principales impactos negativos previstos son:

- Aumentos localizados y de corto plazo durante la fase de generación de polvo, ruido, y tránsito de vehículos
- Conversión de unos 496 ha de hábitats boscosos por la apertura de la franja de servidumbre de la LT
- Riesgo de colisión para algunas especies de aves con las líneas y torres
- La relocalización de unas 92 estructuras (50 en el tramo Ayolas-Caapucú y 42 en el tramo Caapucú-Villa Hayes) en la franja de servidumbre de la LT
- Desplazamiento económico de algunas actividades en la en la franja de servidumbre de la LT
- Afectación del paisaje natural y rural por la introducción de nuevos elementos construidos (torres y líneas de conducción)

Los beneficios del Proyecto son:

- Eliminación del déficit de transmisión eléctrica y satisfacción de la demanda energética de la región metropolitana de Asunción, impulsando el desarrollo sostenible del país
- Aprovechamiento de la energía limpia de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá, reduciendo la dependencia sobre energía en base a fuentes de gases de efecto invernadero.
- Sincronización de la operación de las centrales de Itaipú y Yacyretá, lo que permitirá una mejor complementación de los recursos de generación disponibles, y una optimización del uso del sistema de transmisión.

Se plantean lineamientos de un Sistema de Gestión y Plan de Gestión Ambiental y Social, basado en un enfoque precautelador y la aplicación de la jerarquía de mitigaciones, que abarca, entre otros los siguientes planes y programas de acción:

- Plan de Capacitación

- Estrategia de Biodiversidad
- Plan de Salud y Seguridad
- Plan de Contingencias
- Plan de Comunicación Externa y Mecanismo de Inquietudes y Quejas
- Plan de Monitoreo y Evaluación

2 Introducción

2.1 Objetivo y Alcance

Este informe presenta una evaluación de los potenciales impactos sociales y ambientales de la construcción y operación de proyecto “Línea de Transmisión 500 kV Central Hidroeléctrica Yacyretá – Ayolas – Villa Hayes” (“el Proyecto”) propuesto por la Administración Nacional de Electricidad del Paraguay (“la ANDE”) como parte del Programa Multifase de Transmisión Eléctrica para la ANDE – Fase II (PR-L1058) y sujeto de un préstamo en preparación por el Banco Interamericano de Desarrollo (“el BID”).

La ANDE ha evaluado tres alternativas para la traza del Proyecto y como resultado de su análisis social, ambiental, económico y técnico, se escogió la Alternativa 3 como la más factible. La traza de la Alternativa 3 corre de manera más o menos paralela la línea de transmisión de 220 kV Ayolas-Guarambaré desde Ayolas hasta el Departamento de Paraguari. Se ha planteado una serie de variantes para la traza desde el Departamento de Paraguari hasta la zona de Emboscada en el Departamento de Cordillera. El presente informe se enfoca en evaluación ambiental y social de estas variantes.

Esta Evaluación de Impacto Ambiental y Social (“EIAS”) del Proyecto responde a los requisitos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (“PMACS”) del BID y sus directivas aplicables, en particular las directrices B.9, B.10, B.11 y B.17 (véase la Sección 3.3 abajo). Se presentan lineamientos y modelos para el Plan de Gestión Ambiental y Social, incluyendo el Plan de Contingencias y el Plan de Reasentamiento Involuntario.

2.2 Alternativas, Variantes y Tramos

Previamente a la realización de este estudio, la ANDE analizó tres ALTERNATIVAS de trazas (Figura 2.1), seleccionándose como la más adecuada la Alternativa 3 (principalmente para evitar zonas muy pobladas). La presente EIAS partió de dicha definición y analizó cuatro VARIANTES de la Alternativa 3 (1, 2, 3 y 4D, Figura 2.2). En realidad, la ANDE evaluó 7 variantes: 1, 2, 3, 4A, 4B, 4C y 4D. De acuerdo a sus análisis previo, la ANDE seleccionó la Variante 4D como la socio-ambientalmente favorable. La Alternativa 3 entonces se compone de tres TRAMOS. Básicamente, el Tramo I corresponde a la parte de la línea de 500 kV en que ésta acompaña el trazado de la línea de 220 kV existente desde la Estación Transformadora Ayolas (“ET Ayolas”) y la de 500 kV desde la Central Hidroeléctrica Yacyretá (“CHY”) hasta la ET Ayolas. El Tramo III es el tramo compartido con la línea de 500 kV proveniente de Itaipú hasta la ET Villa Hayes. El Tramo II es el tramo que conecta a los dos anteriores, que es en donde se analizan las Variantes.

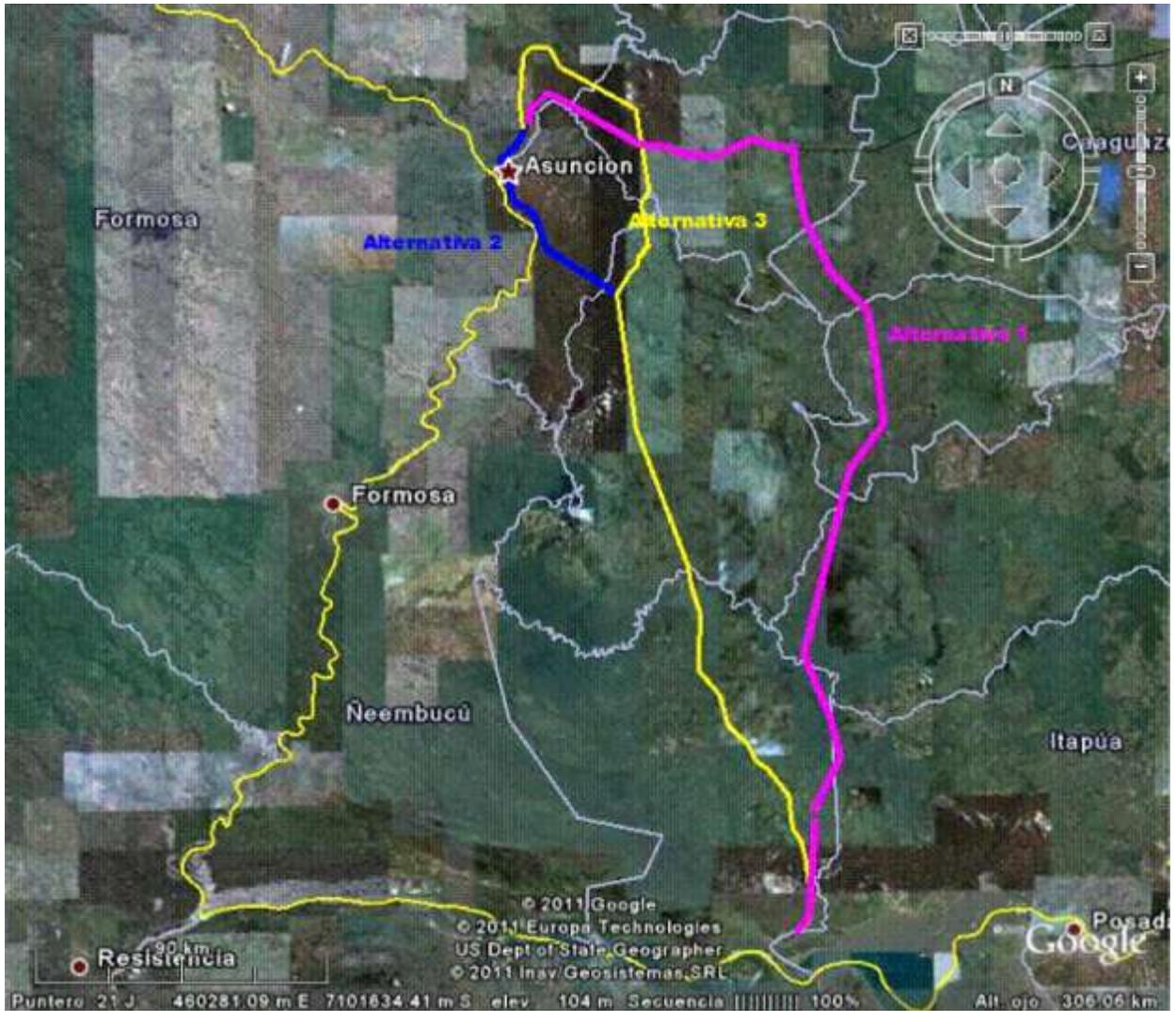


Figura 2.1 – Traza de la alternativas consideradas para la LAT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes. Fuente: ANDE (2012).

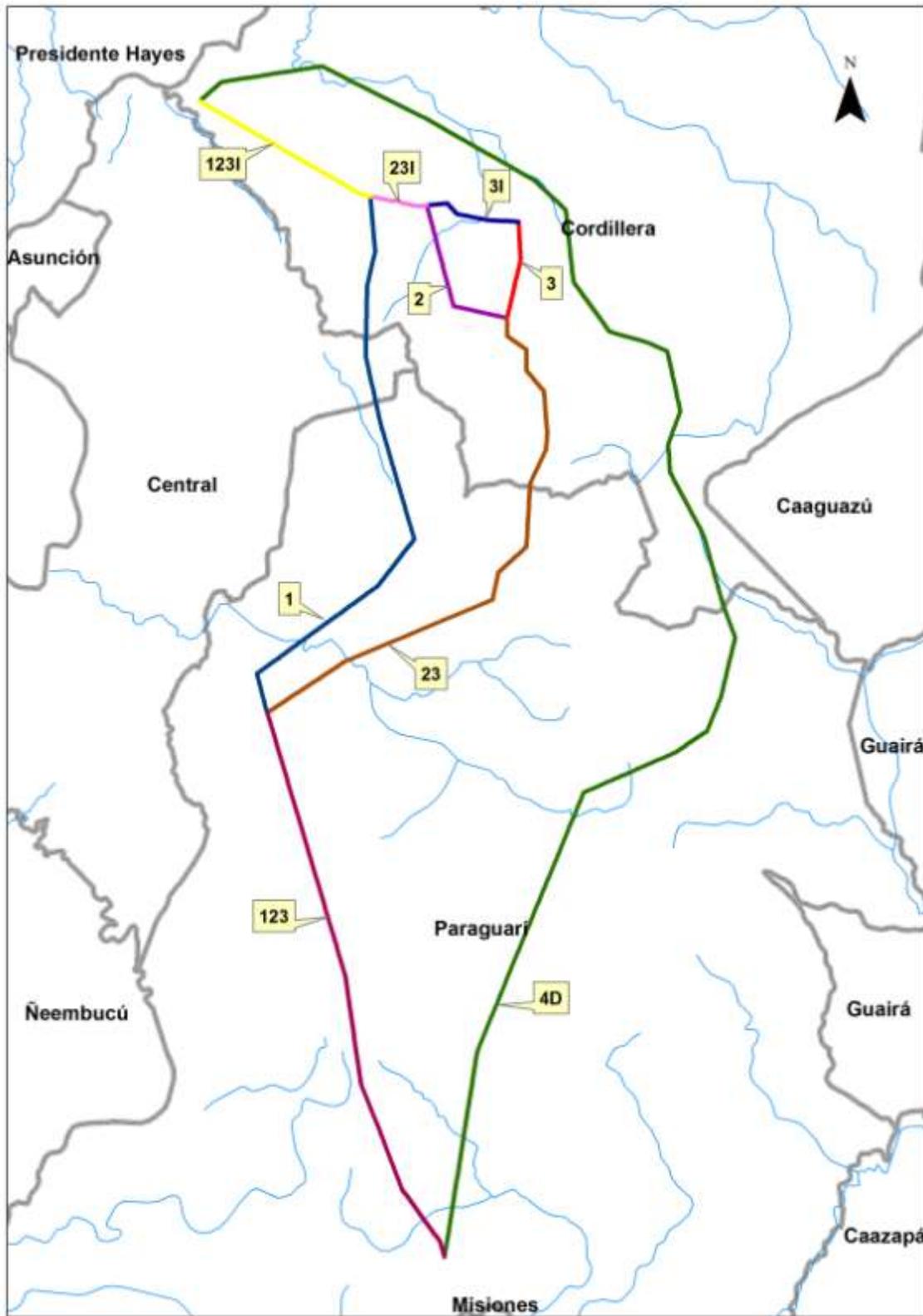


Figura 2.1 – Variantes y subtramos del Tramo II de la Alternativa 3.

2.3 Enfoques Metodológicos

Se realizó un estudio de gabinete preliminar de la información disponible sobre el Proyecto y su área de influencia, incluyendo el Informe Ambiental preparado para la ANDE por el consultor Víctor Vidal. Se analizaron además otros estudios anteriores, como la EIA de la línea de Itaipú y de la línea en 220 kV Ayolas-Guarambaré. En coordinación con el BID y la ANDE, se programaron agendas de dos visitas de campo para el reconocimiento social y ambiental de todo el área de influencia desde la Central Hidroeléctrica (“CH”) Yacyretá hasta la Estación Transformadora (“ET”) en construcción al sudoeste de la ciudad de Villa Hayes al norte del Río Paraguay.

Se realizó la primera visita de campo con reuniones con el BID y la ANDE y un reconocimiento de áreas representativas del área de influencia de la Alternativa 3 y sus Variantes 1, 2 y 3 entre el 21 y 31 de mayo del 2012. La segunda ronda de visitas y reuniones se realizó entre el 13 y 17 de agosto del 2012 con énfasis en la zona de la Variante 4D.

El Anexo A presenta una caracterización fotográfica detallada del área de influencia de la Alternativa 3 y sus Variantes 1, 2 y 3.

Utilizando imágenes satelitales y archivos kmz detallados de las trazas de Alternativa 3 y sus variantes, se estudiaron los contextos físicos, bióticos y sociales de las trazas propuestas.

2.4 Delimitación Área de Influencia del Proyecto y Área de Estudio

El área de influencia directa incluye la huella del proyecto (la franja de servidumbre de la LAT, las EETT y las facilidades asociadas como vías de acceso), además incluye una zona de amortiguamiento de 500 m más allá de las instalaciones eléctricas (LAT y EETT).

El área de influencia indirecta incluye una zona variable de acuerdo al factor potencialmente afectado. Por ejemplo, la afectación del paisaje visual depende del campo visual de los observadores. La afectación de aves migratorias depende en parte de la configuración del paisaje como la presencia de ríos o cerros. El área de influencia indirecta social durante la construcción incluye, por ejemplo, las fuentes de trabajadores y las viviendas sobre las rutas de acceso.

La línea base del ambiente físico abarca la geografía general del país, con un enfoque en el las zona en las áreas atravesadas por las trazas de la Alternativa 3 y las Variantes 1, 2, 3 y 4D.

La línea base de la biodiversidad se enfoca en la faja de servidumbre por el impacto sobre hábitats boscosos y el espacio aéreo ocupada por las torres y las líneas por su afectación a aves y murciélagos. Se consideran las áreas de interés para la conservación dentro del área de impacto indirecto y además los corredores de migración de fauna.

El estudio de línea base social abarca los departamentos y distritos atravesados por las trazas de la Alternativa 3 y las Variantes 1, 2, 3 y 4D.

2.5 Equipo Consultor

Mediante un concurso de precios con la participación de firmas consultoras internacionales, el BID escogió la consultora ENVIRON International para las tareas de preparar la EIAS del Proyecto. El equipo principal se conforma de los siguientes especialistas:

- Dr. Robert Langstroth – Especialista en EIA y Biodiversidad
- Dr. Ramón Fogel – Especialista Social
- Dr. Víctor Vera – Especialista en Biodiversidad y Conservación
- Dra. Marta Córdoba – Especialista en Energía y Transporte
- Ing. Ambiental Santiago Marconi – Especialista en Gestión Ambiental

3 Marco Legal y Político

3.1 Legislación y Normativa Nacional y Local

3.1.1 Marco General

La Constitución Nacional de la República del Paraguay, del año 1992, establece el marco para la gestión ambiental en el Paraguay que instituye los principios rectores de los derechos y las obligaciones, dentro del territorio de la República, en materia ambiental. A partir del mismo, se promulga una variada gama de leyes, decretos, ordenanzas y resoluciones que reglamentan y fortalecen dichos preceptos.

Según el marco legal nacional, el orden de prelación es el siguiente; la Constitución Nacional, convenios internacionales ratificados por ley, leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas. Esas normas deben estar armónicamente entrelazadas para conformar un conjunto homogéneo de disposiciones y para cumplir el papel de conjunto, uno de los requisitos elementales constituye su gradación jerárquica. Es lo que se conoce como Orden Jurídico, o conjunto de normas positivas vigentes relacionadas entre sí y escalonadas o jerarquizadas, que rigen en cada momento la vida y las instituciones, de todas las clases, dentro de la nación.

El marco legal ambiental del Programa Multifase de Transmisión Eléctrica de ANDE – Fase II (Proyecto PR-L1058), estará regida por las normativas vigentes en el país, que parten de la misma Constitución Nacional, siendo la Secretaría del Ambiente (SEAM) el principal órgano ejecutor de la política ambiental, con la participación activa de otras instituciones en el proceso de desarrollo del país, dependiendo del ámbito en que se enmarquen los proyectos de desarrollo.

El marco legal del Programa Multifase de Transmisión Eléctrica de ANDE – Fase II (Proyecto PR-L1058) deberá atender las siguientes disposiciones, en orden de importancia:

1. La legislación nacional ambiental
2. Los convenios internacionales suscritos y ratificados por el Paraguay (presentados más adelante).
3. Las normas, guías y reglamentaciones establecidas por el Banco Interamericano de Desarrollo.

Este marco legal constituirá el marco regulador y referencial del Programa Multifase de Transmisión Eléctrica de ANDE – Fase II (Proyecto PR-L1058), debiendo ajustarse al mismo todas las acciones propuestas para el logro de los objetivos.

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE)

Fue establecida por la Ley N° 966/1964 “Que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como ente autárquico y establece su Carta Orgánica”, ampliada posteriormente por la Ley N° 976, del año 1982.

Según disposición expresa de la referida Ley N° 966/1964, corresponde a la ANDE, entre otras atribuciones y funciones, proyectar, construir y adquirir obras de generación, transmisión y

distribución eléctrica, y otras instalaciones y bienes necesarios para el normal funcionamiento de los servicios eléctricos.

3.1.2 Legislación relacionada al ambiente

Política Ambiental Nacional

La adopción de la Política Ambiental Nacional (“PAN”) contempla los tres niveles de la organización político-administrativa: el nacional, el departamental y el municipal, y orienta las estrategias y acciones hacia la descentralización de la gestión ambiental y el fortalecimiento de la capacidad de gestión local, con una amplia participación social.

La Política Ambiental Nacional tiene por objetivo conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura. Los instrumentos de la Política Ambiental Nacional incluyen la Evaluación Ambiental Estratégica y la Evaluación del Impacto Ambiental, aunque el primer instrumento señalado todavía no ha sido reglamentado. La normativa ambiental establece que pueden ser utilizadas metodologías aplicadas por organismos internacionales u otras que cumplan con los objetivos propuestos para el efecto, toda vez que no contravengan las leyes nacionales.

Ley N° 1.561/2000 “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”

Autoridad de Aplicación: Secretaría del Ambiente (SEAM).

Con la Ley 1.561, que crea el Sistema Nacional Ambiental (SISNAM), se agrupa y ordena la legislación ambiental y se coloca en una posición preponderante a la SEAM, para convertirla en autoridad de aplicación de varias leyes. Esta ley, al igual que la Constitución Nacional y la PAN, son los elementos claves del marco legal. Puede considerarse que el SISNAM tiene una relevancia más bien política, siendo la SEAM la instancia más importante, por ser el brazo ejecutor de todo el sistema.

Esta ley engloba todas las normativas de carácter ambiental, vigentes en el país y cuya autoridad de aplicación es la Secretaría del Ambiente. El Programa Multifase de Transmisión Eléctrica de ANDE – Fase II, debe estar enmarcado dentro de esta normativa, basándose en la Política Ambiental Nacional.

La Secretaría del Ambiente, como autoridad de aplicación de las leyes ambientales, debe tener relación con los proyectos de desarrollo, según el tipo de actividad a que se está apuntando, siendo la relación más estrecha cuando se habla de un modelo de desarrollo donde los recursos naturales tienen el rol fundamental en el proceso de desarrollo.

La legislación ambiental también incluye la ratificación de varios convenios internacionales que comprometen al país, a través de la Secretaría del Ambiente (SEAM), en la aplicación de las normativas, para desarrollar los diversos proyectos entre los cuales se debe incluir las actividades de desarrollo. En este caso, el compromiso es aún mayor ya que es una de las alternativas más válidas para lograr el uso sustentable de los recursos naturales importantes y culturales relevantes.

Ley N° 294/1993 “de Evaluación de Impacto Ambiental” y Decreto N° 14.281/1996 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental

Autoridad de Aplicación: Secretaría del Ambiente (SEAM).

La Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, declara la obligatoriedad de la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental, para toda modificación del medio ambiente, provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos. Cualquier tipo de intervención del medio ambiente que se planee desarrollar o que se encuentre en etapa de ejecución, deberá ser sometido al proceso administrativo estipulado en esta normativa, según lo estipulado en el Art. 5.

Además de las informaciones técnicas solicitadas, en una primera etapa, en el Cuestionario Ambiental Básico (CAB) y de los estudios técnicos (Plan de Control Ambiental; Estudio de Impacto Ambiental u otro) requeridos, el proceso técnico administrativo de la Evaluación de Impacto Ambiental contempla la socialización del proyecto, tanto en las Municipalidades, como en las Gobernaciones respectivas. Previamente a la presentación del CAB a la SEAM, deben ser obtenidos, un Certificado de Localización Municipal y un Certificado de No Objeción Departamental respectivamente, documentos estos que indefectiblemente deben ser incluidos en el Cuestionario Ambiental Básico a ser presentado a la SEAM, de manera a iniciar el proceso que culmina con la obtención de la Licencia Ambiental.

En la siguiente etapa del proceso, en caso de que se requiera un Estudio de Impacto Ambiental, el Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) debe ser presentado a la Municipalidad y a la Gobernación. El RIMA es un resumen ejecutivo del EIA que debe ser puesto a consideración de la ciudadanía dando un plazo de 15 días hábiles, para la realización de consultas u objeciones al proyecto, con fundamentos técnicos y jurídicos. En base a este proceso, la SEAM deberá expedirse si otorga o no la Licencia Ambiental, al proyecto en cuestión.

En caso de que un proyecto se encuentre emplazado en un área de interés ambiental, bajo alguna de las figuras contempladas en el marco legal vigente, el Estudio de Impacto Ambiental deberá considerar dicha situación, de modo a establecer las medidas de mitigación o compensación acordes a la misma. Este será el caso si se encuentran en el marco de la Ley 352/94 Áreas Silvestres Protegidas o si contemplan el uso de recursos naturales de la fauna y la flora (Ley 96/92 de Vida Silvestre).

Cabe mencionar que, en la actualidad, la Licencia Ambiental, producto del sometimiento de los proyectos a la normativa ambiental vigente, es un requisito previo para otros trámites como los permisos de concesión, los permisos de usufructo de ciertos espacios y la concesión de créditos por parte de entidades financieras.

Ley 352/1994 “de Áreas Silvestres Protegidas”

Autoridad de Aplicación: Secretaría del Ambiente (SEAM).

Las Áreas Silvestres Protegidas en Paraguay juegan un papel muy importante en la protección de la diversidad biológica. Estas áreas pueden ser tanto del sector público, como áreas silvestres protegidas bajo dominio privado y, en ambos casos, la legislación prevé sistemas de manejo y uso sostenible compatibles.

A ese respecto, la Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas establece los mecanismos adecuados para la protección, conservación y uso sostenible de las mismas tanto en tierras de dominio público como privado que prevén para cada caso la categoría a la cual pertenece el área; la zonificación de las mismas con base en su categoría, grado de sensibilidad, entre otros criterios que son establecidos en el Plan de Manejo, que debe ser elaborado para cada área y que finalmente, se constituye en el documento que establece las diferentes actividades que pueden ser implementadas en las mismas.

Cualquier acción a ser implementada en áreas silvestres protegidas, deberá ser realizada bajo los principios que rige esta Ley, fundamentalmente dentro del Plan de Manejo y de acuerdo a la zonificación que surge del mismo. Asimismo, cualquier actividad que se considere realizar en un Área Silvestre Protegida, sea cual fuere la categoría de la misma, indefectiblemente deberá contar con una Licencia Ambiental que habilite la puesta en marcha del proyecto.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP) es el conjunto de Áreas Silvestres Protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, bajo un manejo ordenado y dirigido que permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidos por el gobierno paraguayo, según el Artículo 5º de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas.

Actualmente las Áreas Silvestres Protegidas cubren unas 7.501.771 Has., lo cual representa el 14,5 % del territorio nacional: 96% están bajo dominio público; 3% bajo dominio privado y 1% bajo dominio de Entes Autárquicos. El primer Plan Estratégico del SINASIP fue elaborado en el año 1994, con acciones para cinco años y el nuevo Plan Estratégico, se encuentra actualmente en proceso de revisión y no existe una fecha límite para la aprobación por parte de la SEAM.

Muchas áreas del SINASIP tienen conflictos por que, hasta la actualidad, no han sido objeto de estudios fundiarios y de tenencia y varias de ellas han sido establecidas sobre inmuebles privados, persistiendo conflictos por la conservación y uso de los recursos naturales.

Ley 422/73 Forestal

Esta ley determina que el ejercicio de los derechos sobre los bosques, tierras forestales de propiedad pública o privada, queda sometido a las restricciones y limitaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos.

En su artículo 2º.- expresa que los objetivos de la Ley consisten en la protección, conservación, aumento, renovación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales del país, el control de la erosión del suelo, la protección de las cuencas hidrográficas y manantiales, la promoción de la forestación, reforestación, protección de cultivos, así como también la investigación y difusión de los productos forestales.

En esta ley se establece un sistema de clasificación de bosques, consistente en: bosques de producción, protectores y especiales.

Se crea el Servicio Forestal Nacional, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con facultades y atribuciones específicas que se le conceden expresamente por esta Ley, para administrar, promover y desarrollar los recursos forestales del país, en cuanto a su defensa, mejoramiento, ampliación y racional utilización. Con la entrada en vigencia de la Ley 3464 de 2008 se crea el Instituto Forestal Nacional (INFONA) como institución autárquica y descentralizada del Estado, asumiendo esta la autoridad de aplicación de las Leyes: 422/73 y demás normativas relacionadas al sector forestal.

Ley 96/92 de Vida Silvestre

Se declara de interés social y de utilidad pública la protección, manejo y conservación de la Vida Silvestre del país, la que será regulada por esta Ley, así como su incorporación a la economía nacional. Todos los habitantes tienen el deber de proteger la vida silvestre de nuestro país, declara en su Artículo 4°.

En su artículo 5°, dice: Todo proyecto de obra pública o privada, tales como desmonte, secado o drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcciones de diques y embalses, introducciones de especies silvestres, que puedan causar transformaciones en el ambiente de la vida silvestre nativa, será consultado previamente a la Autoridad de Aplicación para determinar si tal proyecto necesita un estudio de Impacto Ambiental para la realización del mismo, de acuerdo con las reglamentaciones de esta Ley.

Ley 3.663//08.- Que prohíbe en la Región Oriental las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques - modificación de la Ley 2.524/04 arts. 2° y 3° (Conocida como Ley de Deforestación Cero).

Autoridad de Aplicación: Secretaría del Ambiente (SEAM) y el Instituto Forestal Nacional (INFONA).

Establece en su artículo 2°, A partir de la promulgación de la presente Ley y hasta el 31 de diciembre de 2013, se prohíbe en la Región Oriental, realizar actividades de transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques, a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades; o 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." Así también se cita en el Art. 3° la prohibición de emisión de permisos, licencias, autorizaciones y cualquier otra modalidad de documento jurídicamente válido, que ampare la transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques nativos.

Los bosques se inscribirán en un registro especial, habilitado en el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y no podrán ser objeto de la reforma agraria y se declararán inexpropiables.

Ley 716 Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente.

Autoridad de Aplicación: Ministerio Público (Unidad especializada de delitos ambientales)

Expresa en su Artículo 1º, Esta Ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.-

Su Artículo 6º protege las especies endémicas y en peligro de extinción y sus hábitats: “

“Los que infrinjan las normas y reglamentos que regulan la caza, la pesca, la recolección o la preservación del hábitat de especies declaradas endémicas o en peligro de extinción serán sancionados con pena de uno a cinco años de penitenciaría, el comiso de los elementos utilizados para el efecto y multa de 500 (quinientos) a 1.000 (mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas.”

Las sanciones están establecidas con penas privativas de libertad que van de uno a diez años y multas pecuniarias que van desde 100 hasta 2.000 jornales.

Ley N° 3001/2006 de Valorización y Retribución de los Servicios Ambientales

Autoridad de Aplicación: SEAM

El objetivo de la ley es propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales. Asimismo, contribuir al cumplimiento de las obligaciones internacionales que la República del Paraguay ha asumido por medio de la Ley N° 251/93 “Que aprueba el Convenio sobre Cambio Climático adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la Cumbre para la Tierra, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. La Ley N° 253/93 “Que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y la Ley N° 1.447/99 “Que aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención sobre Cambio Climático Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

Es importante señalar que esta Ley tiene un decreto reglamentario N° 10.247/2007 que reglamenta parcialmente esta ley. Sin embargo no se ha avanzado mucho en la aplicación por la vía administrativa, sí se ha avanzado en su aplicación por la vía penal, es decir las medidas alternativas que impone a los infractores penas económicas a favor de aquellas personas físicas o jurídicas que poseen activos ambientales en bosques en las fracciones de tierras que poseen. Además, varios proyectos presentados a la Secretaría del Ambiente, durante todo el gobierno anterior, no fueron respondidos. Tampoco la administración actual, desde junio de 2012 no se ha manifestado al respecto.

Sí existen varios sectores de la sociedad civil paraguaya que se encuentran impulsando que los proyectos de inversión pública inviertan hasta un 1,1% del total de la inversión en el esquema de pago por servicios ambientales, lo que tampoco ha recibido un decreto reglamentario.

Ley Orgánica Municipal N° 3.966/2010

Autoridad de Aplicación: Municipios

Entre todos los organismos involucrados en el proceso de desarrollo de un Programa Multifase de Transmisión Eléctrica de ANDE, los municipios juegan un papel fundamental en el proceso, ya que bajo el amparo del nuevo marco legal vigente los mismos son responsables por todo lo que se lleve a cabo en su territorio y deben impulsar y acompañar los planes sectoriales de desarrollo en beneficio de los intereses de la comunidad. Esta ley, entre otras cosas, establece que el ordenamiento territorial será responsabilidad de las Municipalidades, aunque la SEAM tiene injerencia en el proceso y que los POT deberán contar con licencia ambiental.

Por ello se considera relevante establecer una estrecha relación y coordinación con los municipios a la hora de desarrollar el programa, ya que además de que el marco legal da potestad al municipio para ser un actor importante del proceso es necesario el apoyo institucional y la decisión política de las autoridades locales.

Ley Orgánica Departamental N° 426/94

Autoridad de Aplicación: Gobernaciones.

Las gobernaciones tienen un rol menos intenso que las municipalidades, aunque no, por ello, menos importante que es la coordinación de las diferentes acciones entre los municipios que abarcan su territorio, esta tarea aunque esté establecida por ley requiere mucha habilidad, por parte de ellos, considerando los diferentes intereses que tiene cada municipio sumado al hecho de que en muchos casos no exista afinidad política y coordinación entre municipalidades y gobernaciones.

El rol de coordinación por lo tanto es muy importante y si dicha labor va acompañada de solvencia técnica y política estos se convierten en nexo, articuladores o facilitadores entre los gobiernos locales y las instituciones del gobierno central.

Ley N° 946/82 de Protección a los Bienes Culturales

Autoridad de Aplicación: Dirección General de Patrimonio Cultural

Esta ley tiene la finalidad es afianzar y recrear las actividades y expresiones culturales de la Nación desde la protección del Patrimonio Material e Inmaterial, a fin de potenciar la modernización de la sociedad desde un sujeto social que mantiene vigente su memoria colectiva en un mundo globalizado. Define los bienes culturales materiales e inmateriales que se deben proteger bajo la ley, incluyendo entre otros los monumentos, ruinas y templos de interés histórico o cultural y los restos paleontológicos, arqueológicos e históricos. Además, se incluyen los lugares, objetos y accidentes de la naturaleza con valor histórico cultural y los lugares típicos, pintorescos y de belleza natural que merezcan ser mantenidos sin sufrir alteraciones. Se prohíbe la demolición, destrucción o transformación de los bienes culturales. Se definen las multas correspondientes a daños a los bienes culturales.

Otras normativas ambientales

El Paraguay ha suscrito los siguientes convenios internacionales, regionales y bilaterales con ratificación del Poder Legislativo.

Convenios internacionales

- 1973 - Ley N° 583 que aprueba y ratifica la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (“CITES”).
- 1986 - Ley N° 1.231 que aprueba y ratifica la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.
- 1993 - Ley N° 234 que aprueba el Convenio N° 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado durante la 74° Conferencia internacional del trabajo, celebrada en Ginebra.
- 1993 - Ley N° 251 que aprueba el Convenio sobre cambio climático, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, la “Cumbre de la tierra”.
- 1993 - Ley N° 253 que aprueba y ratifica el Convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, la “Cumbre de la tierra”.
- 1994 - Ley N° 350 que aprueba la Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (“Convención de Ramsar”).
- 1996 - Ley N° 970 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, en los países afectados por la sequía grave o la desertificación, en particular África.
- 1998 - Ley N° 1.314 que aprueba la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- 1999 - Ley N° 1.447 que aprueba el Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.
- 1999 - Ley N° 1.508 que aprueba la Enmienda de Gaborone a la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (“CITES”).
- 2003 - Ley N° 2.068 que aprueba el Acuerdo Marco del Medio Ambiente del Mercosur.
- 2004 - Ley No 2.333 que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Convenios regionales

- 1979 - Ley N° 758 que aprueba y ratifica la Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de los países de América.
- 1995 - Ley N° 555 que aprueba el Acuerdo para la conservación de la fauna acuática en los cursos de los ríos limítrofes.

- 1995 - Ley N° 751 que aprueba el Acuerdo sobre cooperación para el combate al tráfico ilícito de madera.

Convenios bilaterales

- 1995 - Ley N° 751 que aprueba el Acuerdo sobre cooperación para el combate al tráfico ilícito de madera.

Normas aplicables a la adquisición del dominio de inmuebles e indemnizaciones

En cuanto a las normas aplicables a la adquisición del dominio de inmuebles, al establecimiento de servidumbres de electroducto y de medidas de mitigación y compensación diversas son los cuerpos legales pertinentes. Si se requiriese la adquisición del dominio de inmuebles el art. 74 de la Ley 966/64 establece que la ANDE puede negociar la compra de los inmuebles en cuestión o pedir se declaren de “utilidad social”; la Ley 2051 de Contrataciones Públicas establece los procedimientos que deben seguirse en la materia y considera la posibilidad de gestionar del Poder Legislativo la expropiación por causa de utilidad pública. En este sentido la Constitución Nacional admite la expropiación por causa de utilidad pública que será determinada en cada caso por la ley (Art. 109); esta disposición garantiza una justa indemnización establecida convencionalmente o por sentencia judicial. Esta disposición limita la voluntad del propietario, aunque la ley no regula la capacidad discrecional del magistrado al establecer el justo precio.

La servidumbre de electroducto consiste en el derecho de la ANDE de atravesar propiedades de terceros con líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, de telecomunicaciones y de mando, e instalaciones accesorias. Para la constitución de servidumbres en propiedades públicas, la ANDE debe recabar la autorización del Poder Ejecutivo o de la Municipalidad respectiva, y para hacerlo en propiedad privada, debe procederse según las disposiciones de los Arts. 76 al 79 de la Ley 966/64.

El dueño u ocupante del predio sirviente está obligado a permitir el acceso a su propiedad del personal autorizado por ANDE con sus elementos y equipos de trabajo para efectuar labores de construcción y mantenimiento., y no puede construir obras ni hacer plantaciones, lotear ni levantar cercas que perturben o impidan el libre ejercicio de la servidumbre.

La eventual reubicación de viviendas, instalaciones o actividades requiere el pago de indemnización correspondiente por las limitaciones en el uso causadas por la servidumbre. En este sentido la ANDE es consciente que en materia de reasentamiento involuntario las compensaciones que se deben prever, atañen no solamente a las consecuencias de un desplazamiento involuntario propiamente, como ocurre en los casos de adquisiciones de inmuebles, sino también a los daños que puedan emerger para los propietarios u ocupantes de los terrenos en los que se haya constituido una servidumbre de electroducto. En este sentido la Resolución ANDE No 9 del año 1976 establece un tratamiento diferencial para los casos de adquisición de los inmuebles que son afectados por servidumbre de electroducto que determinen una reducción substancial de la superficie de utilización efectiva de los predios

servientes; más específicamente en casos en que se afecta una superficie igual o mayor a la cuarta parte del total de cada inmueble se autoriza su adquisición.

En el pago de las indemnizaciones deben diferenciarse los casos en los cuales los inmuebles afectados son poseídos en propiedad de aquellos que son poseídos por meros ocupantes, ya sea de tierras privadas o tierras públicas. La legislación nacional protege no solamente los derechos de los propietarios, sino también de los meros ocupantes, que tienen derecho a las mejoras. En este sentido la ley 1816/02 establece los derechos de los ocupantes y de los adjudicatarios de parcelas de colonias oficiales; los adjudicatarios son aquellos ocupantes que por resolución administrativa del Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) adquieren ese carácter y pueden adquirir la propiedad de las parcelas una vez que cancelen el precio establecido.

Tanto los ocupantes de hecho de las tierras del patrimonio del INDERT como los adjudicatarios tienen derecho a las mejoras; los meros ocupantes tienen derecho al valor de las mejoras que les pertenezcan (Art. 51), considerándose mejoras productivas permanentes los trabajos de habilitación, conservación y mantenimiento del suelo; los bosques implantados; los cultivos permanentes o semipermanentes, incluyendo las pasturas implantadas y las naturales cuando se encuentran mejoradas y manejadas, las construcciones e instalaciones (Art. 6to).

Por otra parte la Ley 622/60 de Colonización y urbanizaciones de hecho establece que la ocupación de parcelas de propiedad privada que tengan más de 20 años, posteriormente reducida a 10 años de ocupación, es pasible de regularización, con intervención de la autoridad de aplicación de la ley. Al declararse colonias de hecho los ocupantes pueden convertirse en propietarios abonando el precio de las tierras fiscales, que es sustancialmente menor a los precios del mercado.

De las disposiciones referidas se desprende la necesidad de establecer un convenio con el INDERT de modo de facilitar el proceso de adjudicación o de titulación en su caso de los beneficiarios del estatuto agrario afectados por el proyecto, el primer paso consistirá en la obtención del certificado correspondiente.

Ley 2394/93 de Evaluación de Impacto Ambiental

En relación a la legislación ambiental la Ley 2394/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su decreto reglamentario 1498/03 establecen las consultas durante el proceso de la EIA; conforme a la normativa establecida el relatorio de impacto ambiental (RIMA) o resumen ejecutivo del EIA debe ser presentado a la Municipalidad y a la Gobernación, para ser puesto a consideración de la ciudadanía por un plazo de 15 días hábiles, para la realización de consultas u objeciones al proyecto, con fundamentos técnicos y jurídicos. De hecho, la SEAM si juzgare necesario puede requerir la realización de una Audiencia Pública donde el proponente presenta a la comunidad las informaciones relacionadas con el Proyecto y escuchar la postura de la comunidad (Art.16 Decreto 1498/03); se entiende que las informaciones sobre el proyecto incluyen sus componentes, análisis de impactos y medidas de mitigación.

El marco legal local también tiene implicancias para el proyecto. Así, la Ley N° 3966/10 Orgánica Municipal también contiene prescripciones pertinentes para las distintas fases del proyecto, en tanto las funciones municipales incluyen:

En materia de planificación, urbanismo y ordenamiento territorial:

- la reglamentación y fiscalización del régimen de uso y ocupación del suelo;
- la reglamentación y fiscalización del régimen de loteamiento inmobiliario;
- la reglamentación y fiscalización del régimen de construcciones públicas y privadas, incluyendo aspectos sobre la alteración y demolición de las construcciones
- el establecimiento, mantenimiento y actualización de un sistema de información catastral municipal.

En materia de patrimonio histórico y cultural:

- la preservación y restauración del patrimonio cultural, arqueológico, histórico o artístico, y de sitios o lugares de valor ambiental o paisajístico;
- la formación del inventario del patrimonio de edificios y de sitios de valor cultural arqueológico, histórico o artístico, y de sitios o lugares de valor ambiental

Asimismo en materia de salud, higiene y salubridad es función municipal la elaboración de planes municipales de salud conforme a las necesidades de la población del municipio, teniendo en cuenta el enfoque de igualdad de oportunidades, de equidad de género, de no discriminación y de diversidad étnica.

En materia de desarrollo humano y social:

- la planificación, elaboración y ejecución de proyectos municipales de desarrollo humano y social, de atención de sectores vulnerables y de promoción de la equidad de género;
- la implementación de programas integrales de lucha contra la pobreza.

Además de las funciones propias establecidas en la ley, las municipalidades podrán ejercer competencias nacionales o departamentales delegadas de otros organismos y entidades públicas en materias que afecten a sus intereses propios, aunque esos casos requerirán de un convenio previo entre la administración delegante y la municipalidad. En el convenio deberá constar el alcance, contenido, condiciones y duración de éste, así como el control que se reserve la administración delegante, los casos de resolución del convenio, y los recursos que transfiera la administración delegante a la municipalidad (Art.16).

3.2 Políticas y Procedimientos de la ANDE

3.2.1 Creación y Atribuciones de la ANDE

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE) es una empresa pública que tiene por objeto satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país, con el fin de promover su desarrollo económico y fomentar el bienestar de la población; para ello, la ley le concede “el aprovechamiento preferente de los recursos naturales de la Nación”.

Jurídicamente, el origen de la ANDE se remonta al año 1949, en el que fue creada por Decreto del Poder Ejecutivo No 3.161. Ahora bien, su Carta Orgánica vigente está dada por el texto de la Ley No 966/1964 “Que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como ente autárquico y establece su Carta Orgánica”, ampliada posteriormente por la Ley No 976 del año 1982.

Según disposición expresa de la referida Ley No 966/1964, corresponde a la ANDE, entre otras atribuciones y funciones, “proyectar, construir y adquirir obras de generación, transmisión y distribución eléctrica, y otras instalaciones y bienes necesarios para el normal funcionamiento de los servicios eléctricos”. A los efectos de la proyección de obras de la naturaleza mencionada, deberá tenerse presente en cada caso lo concerniente al impacto ambiental y social que se genere, y en consecuencia la gestión de las correspondientes licencias ambientales y el diseño de las medidas de mitigación deberán responder a las exigencias del derecho ambiental paraguayo, cuyos principales contenidos se exponen en las apartados previos.

3.2.2 La Política Ambiental de la ANDE

La ANDE ha declarado su Política Ambiental a través de la Resolución P/Nº 1976/5 del 21 de mayo del 2004. Como declaración introductoria de dicha Política, se expresa que: “La ANDE enmarca su gestión ambiental dentro de los parámetros del desarrollo sostenible, bajo el principio de mejora continua, partiendo del respeto al marco legal ambiental y la prevención de impactos ambientales negativos asociados a sus actividades.

La gestión ambiental de la ANDE es concebida de manera integrada a los demás sistemas de gestión corporativa, en el convencimiento de su contribución para el desempeño global de la organización, y para el beneficio de los clientes, de los funcionarios, del público externo, del sector ambiental nacional y del entorno regional”.

En el marco de la estructura institucional de la ANDE, corresponde identificar a la División de Gestión Ambiental, dependiente de la Dirección de Planificación General y Política Empresarial, como la oficina responsable, entre otras tareas, de la planificación ambiental y de la gestión de las licencias ambientales correspondientes para los proyectos ejecutados por la ANDE.

3.2.3 Los Derechos de Uso de Suelo y Espacio Aéreo Otorgados por Ley a la ANDE

La Ley No 966/1964, que establece la Carta Orgánica de la ANDE, le otorga a esta empresa pública derechos especiales para el uso del suelo y del espacio aéreo en relación con sus instalaciones eléctricas. En efecto, el Art. 68 de la referida ley establece que la ANDE tiene el derecho al uso gratuito del suelo, subsuelo y espacio aéreo de calles, plazas, caminos, puentes, ríos y demás bienes del dominio público, para tender líneas y ubicar otras instalaciones vinculadas con el abastecimiento eléctrico. Igualmente, la ANDE tiene el derecho de atravesar con dichas instalaciones las vías, los canales, oleoductos y otras líneas eléctricas y de telecomunicaciones.

Estos derechos deben ejercerse de modo que no impidan o perjudiquen el uso principal de los bienes ocupados y se cumplan las ordenanzas municipales en cuanto se encuadren en las

normas técnicas nacionales de seguridad. Además, el Art. 69 dispone que la ANDE será responsable de todos los daños materiales que se causen por el ejercicio de los derechos mencionados.

La ANDE goza también del derecho a establecer servidumbres en propiedades públicas o privadas (Art. 75). Para la constitución de servidumbres en propiedades públicas, ANDE debe recabar la autorización del Poder Ejecutivo o de la Municipalidad respectiva. En tanto, tratándose de servidumbre en propiedad privada, debe procederse según las siguientes disposiciones (Arts. 76 al 79):

- La ANDE podrá establecer la servidumbre de electroducto que consistirá en el derecho de atravesar propiedades de terceros con líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, de telecomunicaciones y de mando, e instalaciones accesorias.
- El dueño u ocupante del predio sirviente está obligado a permitir el acceso a su propiedad del personal autorizado por ANDE con sus elementos y equipos de trabajo para efectuar labores de construcción y mantenimiento. En caso de negativa del propietario u ocupante, ANDE tiene la potestad de recabar la autorización correspondiente del Poder Judicial.
- La servidumbre que afecte a edificios comprenderá sólo el derecho de cruzar su espacio aéreo con líneas, y colocar rosetas y soportes de líneas o tirantes. Los huertos, parques, jardines o patios anexos a edificios quedan sujetos sólo a la servidumbre de su espacio aéreo.
- El dueño del predio sirviente no puede construir obras ni hacer plantaciones y/o poner cercas que perturben o impidan el libre ejercicio de la servidumbre que haya establecido ANDE de acuerdo con la Ley, salvo expresa autorización de aquella. El dueño del predio sirviente que se sienta lesionado con la forma y características de la servidumbre, podrá recurrir al Poder Judicial para que el Juez decida tanto sobre la indemnización que corresponda al propietario, como sobre las condiciones peculiares para el ejercicio de la servidumbre.
- Las reclamaciones de particulares con motivo de servidumbres establecidas en beneficio de la ANDE, serán resueltas en juicio.

Por su parte, la Ley No 976/1982 dispuso prescripciones ampliatorias en relación con las zonas de seguridad y servicio para las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución de la energía eléctrica en las propiedades de dominio público y privado sometidas a la servidumbre de electroducto. Para líneas de 500 kV, rige una extensión de 55 m medida perpendicularmente desde el eje geométrico de la línea, a cada lado de ese eje. La referida ley otorga a la ANDE el derecho de proceder, sin indemnización alguna, a la demolición de cualquier obra o construcción que se efectúe en la citada zona con servidumbre ya constituida y al retiro de los materiales, así como a adoptar en ella todas las medidas necesarias para asegurar el permanente y efectivo funcionamiento del servicio. Para tal efecto, la ANDE debe señalar al infractor un plazo que no excederá de quince días para la demolición de las obras y el retiro de los materiales, bajo apercibimiento de hacerlos efectuar por cuenta del remiso.

3.2.4 La Adquisición de Inmuebles y la Política de Reasentamiento Involuntario

Si bien, como se ha señalado en los apartados anteriores, la ANDE goza del derecho a establecer servidumbres en propiedades públicas y privadas, a los efectos de la instalación de sus líneas de transmisión y distribución de energía, deben considerarse también los casos en que la entidad requiere ya no de una servidumbre, sino de la adquisición del dominio sobre inmuebles que fueran necesarios para ejecutar obras o instalar servicios vinculados con sus fines institucionales. En ese sentido, la Ley No 966/64 otorga a la ANDE la potestad de “convenir directamente con los propietarios” la compra de los referidos inmuebles (Art. 74), además de declarar “de utilidad social” los inmuebles que ANDE necesite para la expansión y mejoramiento del servicio de energía eléctrica, y por lo tanto “sujetos a expropiación” conforme con las disposiciones constitucionales y legales pertinentes. En efecto, la disposición referida debe ser complementada a la luz de lo que disponen las leyes posteriores que se han dictado sobre la materia. Al respecto, la Ley No 2.051/2003 “De Contrataciones Públicas” contiene los procedimientos que deben ser seguidos en la materia por todos los organismos y entidades del Estado.

Con respecto al proyecto objeto de este estudio, cabe mencionar por su relevancia a las siguientes modalidades de adquisición establecidas en la Ley de Contrataciones Públicas: a) la Licitación Pública; b) la Licitación por Concurso de Ofertas; y c) la Contratación Directa. La procedencia de cada una de las modalidades citadas está dada por el valor estimativo de la adquisición. Así por ejemplo, la licitación pública está prevista para todas aquellas contrataciones que superen el monto de 10.000 jornales mínimos. Ahora bien, las tres modalidades referidas resultan aplicables para los casos en que la ANDE no requiere de una ubicación determinada del inmueble y por lo tanto es factible realizar un llamado y recibir más de una oferta. Para los casos en los que la ANDE precisa de uno o varios inmuebles específicos y previamente individualizados, resulta aplicable lo dispuesto por el Art. 43 de la Ley de Contrataciones Públicas, que dispone que “cuando la adquisición de un inmueble corresponda por razones técnicas o de interés social a un bien que por sus características sea el único idóneo para la satisfacción del fin público, se prescindirá del procedimiento de licitación pública y la máxima autoridad del organismo (...) procederá a recomendar la declaratoria de utilidad pública o interés social para que se inicie el proceso de expropiación, de acuerdo con la Constitución Nacional”.

En efecto, la expropiación está contemplada en la Constitución Nacional de 1992 en su Art. 109, en el que se dispone que: “Se garantiza la propiedad privada, cuyo contenido y límites serán establecidos por la ley, atendiendo a su función económica y social, a fin de hacerla accesible para todos. La propiedad privada es inviolable. Nadie puede ser privado de su propiedad sino en virtud de sentencia judicial, pero se admite la expropiación por causa de utilidad pública o de interés social, que será determinada en cada caso por ley (...)”. Cabe señalar que en Paraguay no existe una ley marco de expropiaciones, razón por la cual, en cada ley especial que determine la expropiación de un inmueble, deber señalarse también el procedimiento legal y administrativo correspondiente a seguir, bajo la regla general del previo pago de una justa indemnización al propietario expropiado.

A todo lo señalado previamente, debe agregarse la existencia del procedimiento de contratación pública por la vía de la excepción, contemplado en la Ley de Contrataciones

Públicas, y que pudiera resultar aplicable para la adquisición de un inmueble específico por parte de la ANDE, siempre y cuando existiera voluntad del propietario de enajenar el predio a la entidad, y se cumpliera alguno de los supuestos previstos por la Ley de Contratación Públicas (Art. 33) para la procedencia de la contratación por la vía de la excepción. Entre los supuestos contemplados en el Art. 33, se menciona el hecho de que el contrato “solo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de (...) derechos exclusivos” (inciso a). Así también, en el inciso g), se incluye la circunstancia de que “existan razones justificadas para la adquisición o locación de bienes por razones técnicas o urgencias impostergables”. De lo expuesto, se concluye que la ANDE puede optar, bajo determinadas premisas, por evitar el complejo y extenso procedimiento de la expropiación, arbitrando las medidas administrativas y legales para que proceda la modalidad de la adquisición de uno o varios inmuebles específicos por la vía de la excepción, según lo previsto en la Ley de Contrataciones Públicas.

En otro orden de cosas, complementariamente a lo referido al derecho de servidumbre y a la adquisición de inmuebles, debe analizarse también lo concerniente a la posibilidad de indemnizaciones debidas por reasentamiento involuntario. A ese respecto, cabe mencionar que en Paraguay no existen normas legales, de carácter general, que reglen lo referido a las consecuencias de los reasentamientos involuntarios causados por la ejecución de proyectos de desarrollo por parte de las instituciones estatales. Tampoco existe un instrumento de política en la materia que haya sido adoptado por el Estado paraguayo con alcance general.

No obstante, es oportuno referir que la ANDE ya ha adoptado, en ocasión de la implementación de otros proyectos financiados por organismos internacionales, instrumentos específicos de políticas de reasentamiento involuntario y adquisición de inmuebles⁷. Además, en relación con el Proyecto objeto de este estudio, deberán tenerse en cuenta también las políticas adoptadas por el BID en materia de reasentamiento involuntario. Cabe señalar que las compensaciones que se deben prever, atañen no solamente a las consecuencias de un desplazamiento involuntario propiamente, como ocurre en los casos de adquisiciones de inmuebles, sino también a los daños que puedan emerger para los propietarios u ocupantes de los terrenos en los que se haya constituido una servidumbre de electroducto.

En relación con el tema, resulta apropiado mencionar que la Resolución ANDE No 9 del año 1976, por la que se fijan normas para la adquisición de inmuebles que se encuentran afectados por la servidumbre de electroducto de las líneas de transmisión de 220 kV y 66 kV, reglamenta los casos de adquisición de los inmuebles que son afectados por servidumbre de electroducto, considerando situaciones en que dicha servidumbre pudiera implicar escasa superficie de utilización efectiva de los predios sirvientes. La Resolución citada autoriza la adquisición de inmuebles afectados por franjas de servidumbre de líneas de 220 kV y 66 kV, cuando los informes técnicos pertinentes establecen que la proyección horizontal de tales líneas afectan una superficie igual o mayor a la cuarta parte del total de cada inmueble.

3.3 Políticas y Estándares del BID

3.3.1 Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias ("PMACS") rige para el Banco Interamericano de Desarrollo ("el BID"), abarcando productos financieros y no financieros, operaciones de los sectores públicos y privado, así como los aspectos ambientales asociados a

los procesos de adquisiciones y al manejo de instalaciones del BID. Las directrices de la PMACS regirán para las actividades y operaciones del BID.

La PMACS se fundamenta en los principios del desarrollo sostenible establecidos en la Declaración de Río 92 y la Agenda 21, fortalecidos en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo. En este contexto, el cumplimiento de las metas de sostenibilidad de largo plazo depende de que haya un alineamiento entre las metas del desarrollo socio-económico y los objetivos de largo plazo para la sostenibilidad ambiental. El término “medio ambiente”, tal y como se emplea en la PMACS, se define en su sentido amplio e incluye factores físicos/químicos (geofísicos), factores biológicos (bióticos) y factores sociales (antrópicos) asociados a los anteriores. La PMACS abarca aspectos sociales, culturales y económicos en la medida en que éstos se deriven de cambios geofísicos y/o bióticos asociados con una operación específica.

Las Directrices de la PMACS se encuentran estructuradas en dos categorías principales: a) transversalidad del medio ambiente y b) salvaguardias ambientales. Las primeras se aplican a las actividades de programación del BID, que por su naturaleza son enfocadas predominantemente en actividades del sector público del BID. Estas directrices son de carácter proactivo y tienen por objeto mejorar el marco de incentivos para fomentar mayores oportunidades ambientales, nuevas oportunidades de negocio para el BID y mayores beneficios de desarrollo para los países. Por su parte, las directrices de salvaguardia están definidas para establecer normas y procedimientos cuyo propósito es asegurar la calidad y la sostenibilidad ambiental de las operaciones del sector público y privado del BID.

A continuación se resumen las Directrices de Salvaguardias (las directrices “B”) de la PMACS.:

B.1. Políticas del BID

El BID financiará únicamente operaciones y actividades que cumplan con las directrices de la PMACS y que sean consistentes con las disposiciones relevantes de otras políticas del BID.

B.2. Legislación y Regulaciones Nacionales

El BID requerirá además que el prestatario garantice que la operación en cuestión se diseñe y se lleve a cabo en cumplimiento con la legislación y las normativas ambientales del país en el que se está desarrollando la operación, incluidas las obligaciones ambientales establecidas bajo los Acuerdos Ambientales Multilaterales. En acuerdo con el prestatario, el BID definirá medidas apropiadas para cumplir con las directrices B1 y B2.

B.3. Preevaluación y Clasificación

Todas las operaciones financiadas por el BID serán preevaluadas y clasificadas de acuerdo con sus impactos ambientales potenciales. La preevaluación se realizará en los comienzos del proceso de preparación, y considerará los impactos potenciales ambientales negativos, sean éstos directos o indirectos, regionales o de naturaleza acumulativa, incluyendo los impactos sociales y culturales ambientalmente relacionados tanto de la operación misma como de sus instalaciones asociadas, si fuera pertinente. Las operaciones del BID serán evaluadas y

clasificadas de acuerdo con su nivel de impacto potencial, de modo que se puedan definir las salvaguardias ambientales y los requisitos de revisión ambiental apropiados.

Se aplicará la clasificación detallada a continuación:

- Cualquier operación que tenga el potencial de causar impactos ambientales negativos significativos y efectos sociales asociados, o tenga implicaciones profundas que afecten los recursos naturales serán clasificadas en la Categoría “A”. Estas operaciones requerirán una evaluación ambiental (EA), específicamente una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando se trate de proyectos de inversión, u otros estudios ambientales como Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) para aquellos programas u operaciones financieras que involucren planes y políticas. Se considera que las operaciones de Categoría “A” requieren salvaguardias de alto riesgo. En el caso de algunas operaciones de alto riesgo que en opinión del BID generen una complejidad y sensibilidad especial en sus aspectos ambientales, sociales o de salud, el prestatario por lo general debería crear un panel de expertos que asesoren el diseño y/o la ejecución de la operación en cuestiones relativas al proceso de EA, incluidas salud y seguridad.
- Aquellas operaciones que puedan causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas serán clasificadas en la “Categoría B”. Estas operaciones normalmente requerirán un análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de selección, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).
- Aquellas operaciones que no causen impactos ambientales negativos, incluyendo sociales asociados, o cuyos impactos sean mínimos, se clasificarán en la “Categoría C”. Estas operaciones no requieren un análisis ambiental o social más allá de lo que implique su preselección y delimitación para determinar su clasificación. Sin embargo, en caso de que se considere pertinente, se establecerán requisitos de salvaguardia o supervisión.

B.4. Otros factores de riesgo

Además de los riesgos que representan los impactos ambientales, el BID identificará y manejará otros factores de riesgo que puedan afectar la sostenibilidad ambiental de sus operaciones.

Entre los factores de riesgo figuran elementos como la capacidad de gestión de las agencias ejecutoras/patrocinadores o de terceros, riesgos derivados del sector, riesgos asociados con preocupaciones sociales y ambientales muy delicadas, y la vulnerabilidad ante desastres. Dependiendo de la naturaleza y gravedad de los riesgos, el BID diseñará, junto con la agencia ejecutora/patrocinador o terceros, las medidas apropiadas para manejar tales riesgos.

B.5. Requisitos de evaluación ambiental

La preparación de las Evaluaciones Ambientales (EA), sus planes de gestión asociados y su implementación son responsabilidad del prestatario. El BID exigirá el cumplimiento de estándares específicos para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA),

Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE), Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y análisis ambientales, tal y como se definen en la PMACS y como aparecen detallados en los Lineamientos de Implementación. La agencia ejecutora o el patrocinador deberán someter todos los productos de EA a revisión del BID. La aprobación de la operación por parte del BID considerará la calidad del proceso y la documentación de EA, entre otros factores.

El proceso de EIA deberá incluir como mínimo: preevaluación y caracterización de impactos; consulta adecuada y oportuna y proceso de difusión de información; examen de alternativas, en las que se incluye como opción la alternativa sin proyecto. La EIA debe estar respaldada por los análisis económicos de las alternativas al proyecto y, si aplica, por evaluaciones económicas de costo-beneficio de los impactos ambientales del proyecto y/o de las medidas de protección relacionadas. Además, se le deberá prestar la atención del caso al análisis del cumplimiento de los requisitos legales pertinentes; a los impactos directos, indirectos, regionales o acumulativos utilizando líneas de base según sea requerido; a los planes de gestión y mitigación de impactos presentados en un PGAS; incorporación de los resultados de la EA en el diseño del proyecto; a las medidas para el adecuado seguimiento de la implementación de PGAS. Se deberá preparar un informe de EIA con su respectivo PGAS, el cual se pondrá a disposición del público previamente a la misión de análisis, de acuerdo con lo especificado en la Política de Disponibilidad de Información (OP-102).

Los PGAS deben incluir:

- una presentación de los impactos y riesgos claves de la operación propuesta, tanto directos como indirectos;
- el diseño de las medidas ambientales/sociales que se proponen para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos claves, tanto directos como indirectos;
- las responsabilidades institucionales relativas a la implementación de tales medidas, incluyendo, si fuere necesario, formación de capacidades y adiestramiento;
- cronograma y presupuesto asignado para la ejecución y gestión de tales medidas; programa de consulta o participación acordado para el proyecto; y
- el marco para la supervisión de los riesgos e impactos ambientales y sociales a lo largo de la ejecución del proyecto, incluidos indicadores claramente definidos, cronogramas de supervisión, responsabilidades y costos.

B.6. Consultas

Como parte del proceso de evaluación ambiental, las operaciones clasificadas bajo las Categorías “A” y “B” requerirán consultas con las partes afectadas y se considerarán sus puntos de vista. También se podrá llevar a cabo consultas con otras partes interesadas para permitir un rango más amplio de experiencias y perspectivas. Las operaciones de Categoría “A” deberán ser consultadas por lo menos dos veces durante la preparación del proyecto, durante la fase de delimitación de los procesos de evaluación o revisión ambiental, y durante la revisión de los informes de evaluación. Para las operaciones de Categoría “B” se deberán realizar

consultas con las partes afectadas por lo menos una vez, preferentemente durante la preparación o revisión del PGAS, según se acuerde con el prestatario.

Para propósitos de la consulta se deberá suministrar la información en los lugares, idiomas y formatos que permitan consultas de buena fe con las partes afectadas, y se formen una opinión y hagan comentarios sobre el curso de acción propuesto. Las EIA u otros análisis relevantes se darán a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102) del BID. Durante la ejecución del proyecto las partes afectadas deberían ser informadas sobre las medidas de mitigación ambiental y social que les afecte, según se defina en el PGAS.

B.7. Supervisión y cumplimiento

El BID supervisará el acatamiento de todos los requisitos de salvaguardia estipulados en el acuerdo de préstamo y en los reglamentos de crédito u operacionales del proyecto por parte de la agencia ejecutora/patrocinador. Los requisitos de salvaguardias, como es el caso de un PGAS, deberán ser incorporados a los documentos contractuales del proyecto, sus reglamentos de crédito u operacionales o a las bases de licitación del proyecto, según corresponda, a través de lo cual se establecerán los hitos, cronogramas, y las correspondientes asignaciones presupuestarias que corresponda, de manera de implementar y supervisar el plan durante el curso del proyecto. Los indicadores de salvaguardia que corresponda deberán definirse con toda claridad en el marco lógico y de resultados, vigilados a través de los informes de supervisión, y revisados en los informes parciales y de finalización del proyecto. El acatamiento de los compromisos relativos a las salvaguardias y la identificación de problemas imprevistos serán analizados, estudiado y notificado como parte de las misiones de administración y de revisión de portafolio del BID. Los proyectos de Categoría "A" se revisarán por lo menos una vez al año para verificar el cumplimiento de las salvaguardias. Cuando quiera que se realicen evaluaciones ex-post, allí se analizarán los resultados de sostenibilidad de la operación.

B.8. Impactos transfronterizos

En el proceso de evaluación ambiental se identificarán y abordarán, desde el principio del ciclo de proyecto, los temas transfronterizos asociados con la operación. El proceso de evaluación ambiental para operaciones que conlleven impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados de carácter transfronterizo, como por ejemplo aquellas operaciones que afecten el uso que otro país haga de vías fluviales internacionales, cuencas, recursos marinos y costeros, corredores biológicos, acuíferos y cuencas atmosféricas regionales, deberán abordar los siguientes temas: (i) notificación al país o países afectados de los impactos transfronterizos críticos; (ii) implementación de un marco apropiado de consulta con las partes afectadas; y (iii) medidas apropiadas de mitigación y/o supervisión, a satisfacción del BID.

B.9. Hábitats naturales y sitios culturales

El BID no apoyará operaciones y actividades que en su opinión conviertan o degraden significativamente *hábitats naturales críticos* o que dañen *sitios de importancia cultural crítica*.

Siempre que sea posible, las operaciones y actividades financiadas por el BID se ubicarán en tierras y sitios previamente intervenidos.

La PMACS define "hábitat críticos naturales" como:

- áreas protegidas existentes u oficialmente propuestas por los gobiernos como tales o sitios que mantienen condiciones que son vitales para la viabilidad de las áreas anteriormente mencionadas; y
- áreas no protegidas pero a las cuales se les reconoce un elevado valor de conservación.

Según la PMACS, entre las áreas protegidas existentes figuran las reservas que satisfacen los criterios de las Categorías de Gestión de Áreas Protegidas I a VI de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Sitios de Patrimonio Mundial, áreas protegidas bajo la Convención RAMSAR sobre Humedales, áreas núcleo de las Reservas Mundiales de la Biosfera, áreas incluidas en la lista de Parques y Áreas Protegidas de las Naciones Unidas.

Las áreas no protegidas pero a las que se les reconoce un alto valor de conservación, son aquellas que en opinión del BID pudieran ser sitios que:

- sean altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad,
- cruciales para especies amenazadas, en peligro crítico, vulnerables o casi amenazadas y que aparecen como tales en la Lista Roja de Especies en Amenazadas de la UICN, o bien
- críticas para la viabilidad de rutas o especies migratorias.

El BID no respaldará operaciones que involucren una conversión significativa o la degradación de hábitats naturales, a menos que:

- no existan alternativas viables que el BID considere aceptables;
- se hayan hecho análisis muy completos que demuestren que los beneficios totales derivados de la operación superan ampliamente sus costos ambientales, y
- se incorporen medidas de mitigación y compensación que el BID considere aceptables – incluyendo, según se requiera, aquellas encaminadas a minimizar la pérdida de hábitat y a establecer y mantener un área protegida ecológicamente similar—y que estén adecuadamente financiadas, implementadas y supervisadas.

El BID no apoyará operaciones a través de las cuales se introduzcan especies invasoras.

Según la PMACS, los "sitios culturales" son todas aquellas áreas naturales o edificadas, estructuras, características naturales y/ u objetos valorados por un pueblo, o que se encuentren asociados a él, y que se consideren de significación espiritual, arqueológica o histórica. Si bien es posible que haya remanentes materiales notables, por lo general serán mínimos o inexistentes.

Asimismo, los "sitios de importancia cultural crítica" comprenden, pero no se limitan, a aquellos que están protegidos (u oficialmente propuestos por los gobiernos para que lo sean) como los Sitios de Patrimonio Mundial y Monumentos Nacionales, así como áreas inicialmente

reconocidas como protegidas por comunidades tradicionales de la localidad (por ejemplo sitios sagrados).

A través del proceso de EA se identificarán y evaluarán los impactos en sitios de importancia cultural crítica. Para otros sitios o artefactos de importancia cultural no crítica se tomarán las medidas apropiadas encaminadas a proteger su integridad y funciones. Para aquellas operaciones donde se puedan presentar hallazgos arqueológicos o históricos durante la construcción u operación de instalaciones, el prestatario preparará y pondrá en práctica procedimientos sobre hallazgos fortuitos basados en buenas prácticas internacionales.

B.10. Materiales Peligrosos

Las operaciones financiadas por el BID deberán evitar los impactos adversos al medio ambiente, a la salud y a la seguridad humana derivados de la producción, adquisición, uso y disposición final de materiales peligrosos, entre ellos sustancias tóxicas orgánicas e inorgánicas, plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes (COP).

La producción, adquisición, uso y disposición final de sustancias y materiales peligrosos debería ser evitada siempre que sea posible, y en otros casos minimizada. En aquellas circunstancias en que no se pueda evitar su producción o uso significativos, se deberá preparar, en consulta con comunidades y trabajadores potencialmente afectados, un plan de manejo que cubra su transporte, manipulación, almacenamiento y disposición final, junto con prácticas relacionadas de manejo y notificación, lo cual incluye medidas preventivas y de contingencia.

Las operaciones y actividades del BID deberán tomar en consideración las restricciones establecidas sobre el uso de sustancias tóxicas en acuerdos como la Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, y la Convención de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo para ciertos plaguicidas y químicos peligrosos en el comercio internacional. Los préstamos de inversión del BID no financiarán la producción, adquisición o uso de COP, a menos que tengan un propósito aceptable permitido bajo el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

El BID promueve y fomenta las prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) y de manejo integrado de vectores (MIV) para reducir la dependencia de plaguicidas químicos sintéticos. Se deberá evitar el uso de plaguicidas dañinos. Cuando sea necesario utilizar agroquímicos, las operaciones deberán emplear preferiblemente aquellos que tengan los efectos menos adversos en la salud humana, en especies no destinatarias y en el medio ambiente. Asimismo su manufactura, empaquetado, rotulado, almacenamiento, manipulación, uso y disposición final deberán hacerse según los estándares adecuados. El BID no financiará operaciones que involucren el uso de plaguicidas tóxicos --como los de clase Ia, Ib y II definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)--, a menos que existan tanto las restricciones apropiadas como la capacidad suficiente en el contexto de la operación para que su manipulación, almacenamiento y aplicación sean adecuados. Cuando sea apropiado y como parte del fortalecimiento de las medidas de mitigación y salvaguardia, el BID apoyará la capacidad de los países y agencias ejecutoras en el manejo de plaguicidas.

B.11. Prevención y reducción de la contaminación

Las operaciones financiadas por el BID incluirán, según corresponda, medidas destinadas a prevenir, disminuir o eliminar la contaminación resultante de sus actividades.

El BID requerirá que sus clientes cumplan con los estándares de emisiones y vertimientos de fuentes específicas reconocidos por los bancos multilaterales de desarrollo. Con base en las condiciones locales y la legislación y normativas nacionales, el informe de evaluación ambiental o el informe de gestión ambiental y social justificarán, de manera consistente con esta Directiva, los estándares seleccionados para cada operación en particular.

Como parte de las medidas de mitigación acordadas, el BID podrá requerir que el prestatario adopte procesos de producción más limpia, eficiencia energética o energía renovable, cuando éstos sean factibles y costo efectivos.

El BID promueve la reducción y control de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés) de modo que se ajusten a la naturaleza y escala de las operaciones. Para aquellas que produzcan emisiones significativas de estos gases, se cuantificarán anualmente las emisiones directas de GHG de acuerdo con las metodologías de estimación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) u otros métodos internacionalmente aceptados.

B.12. Proyectos en construcción

El BID financiará operaciones que ya estén en construcción sólo si el prestatario puede demostrar que estas operaciones cumplen con todas las provisiones relevantes de la PMACS.

Si, como parte del análisis/revisión ambiental de una operación propuesta que esté en construcción, se identifica un incumplimiento de las Directrices de salvaguardias relevantes establecidas en la PMACS, se deberá presentar al BID un plan de acción, antes de que el Directorio apruebe la operación. El plan de acción deberá definir las acciones, junto con un calendario de ejecución para resolver oportunamente las cuestiones relativas al no cumplimiento, e incluir el financiamiento suficiente para su implementación.

B.13. Préstamos de política e instrumentos flexibles de préstamo

Tomando en cuenta que el BID puede financiar préstamos con instrumentos que difieren de préstamos de inversión tradicional, para los cuales la clasificación de impactos ex-ante no sea factible, estos instrumentos de préstamo pueden requerir herramientas alternativas de evaluación y gestión ambiental para determinar el nivel de riesgo asociados a las salvaguardias y los requisitos operativos, según se describen en los lineamientos de implementación de la PMACS.

B.14. Préstamos multifase o repetidos

Todo caso que involucre problemas ambientales significativos resultantes de etapas previas de operaciones de varias fases o de una operación financiada por el BID recién concluida por la

misma agencia ejecutora/prestatario, esta última deberá emprender las acciones apropiadas para remediar dichos problemas o bien convenir con el BID respecto de un curso de acción coherente con la responsabilidad de la agencia ejecutora/prestatario antes que el BID tome su decisión referente a la fase o préstamo subsiguiente. Si la naturaleza de la operación así lo justifica, es posible que se requiera una auditoría ambiental para identificar los riesgos y las soluciones correspondientes.

B.15. Operaciones de cofinanciamiento

En el caso de operaciones de cofinanciamiento, el BID deberá colaborar con los prestatarios y agencias financiadoras participantes para que se adopte un único proceso de EA, así como requisitos unificados de documentación, consulta y disponibilidad de información congruentes con los requerimientos de la PMACS. Por principio, el BID respaldará los esfuerzos de convergencia y armonización entre instituciones financieras multilaterales, donantes bilaterales y otros socios de los sectores público y privado.

B.16. Sistemas nacionales

En el contexto de operaciones individuales, el BID considerará la utilización de los sistemas de salvaguardias existentes en el país miembro prestatario para identificar y manejar impactos ambientales y sociales. Esto regirá cuando el BID haya determinado que los sistemas del país prestatario sean equivalentes o superiores a los requerimientos del BID. Esta equivalencia será analizada de acuerdo con cada una de las salvaguardias pertinentes a la operación seleccionada. El BID será responsable de determinar tal equivalencia y su aceptabilidad, y de supervisar el cumplimiento de la PMACS.

B.17. Adquisiciones

En acuerdo con el prestatario, y con el fin de asegurar que haya un proceso ambientalmente responsable de adquisiciones, las disposiciones aceptables de salvaguardia para la adquisición de bienes y servicios relacionados con proyectos financiados por el BID podrán ser incorporadas en los documentos de préstamo específicos del proyecto, así como en sus normas operativas y en los pliegos de licitación, según sea el caso.

El BID fomentará enfoques que contribuyan a que los bienes y servicios adquiridos para las operaciones financiadas por la institución se produzcan de manera ambiental y socialmente sostenible en lo que se refiere al uso de recursos, entorno laboral y relaciones comunitarias. Los procedimientos del BID en materia de adquisiciones incluirán una lista de exclusión de productos dañinos al medio ambiente aprobada por el BID.

El BID debería promover entre las agencias ejecutoras y los prestatarios la adquisición de obras, bienes y servicios ambientalmente responsables de manera que, según la opinión del BID, sea consistente con los principios de economía y eficiencia. Las experiencias y prácticas de adquisiciones ambientalmente responsables serán compartidas con los países miembros prestatarios y con otras instituciones financieras multilaterales a fin de identificar enfoques armónicos.

3.3.2 Política Operativa OP-710 – Reasentamiento Involuntario

La OP-710 abarca todo desplazamiento físico involuntario de personas causado por un proyecto del Banco. Se aplica a todas las operaciones financiadas por el Banco, tanto del sector público como del privado, en las cuales el financiamiento del Banco esté encauzado directamente (como en el caso de los préstamos de inversión) o sea administrado por intermediarios (programas de obras múltiples, por etapas o de crédito multisectorial).

El objetivo de la OP-710 es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

Para lograr los objetivos globales de esta política, las operaciones que puedan requerir reasentamiento serán evaluadas y preparadas conforme a dos principios fundamentales:

- Se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario.
- Cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.

Una vez que se haya llegado a la conclusión de que: (i) la alternativa de proyecto que incluye un componente de reasentamiento es la más adecuada para lograr los objetivos del proyecto; e (ii) que se necesita elaborar un plan completo de reasentamiento, se aplicarán los siguientes criterios:

- Información de base
- Participación de la comunidad
- Indemnización y rehabilitación
- Marco jurídico e institucional
- Medio ambiente
- Cronograma y
- Seguimiento y evaluación.

3.3.3 Guías de Salud, Seguridad y Medio Ambiente del Grupo Banco Mundial

El BID aplica las Guías de Salud, Seguridad y Medio Ambiente del Grupo Banco Mundial como buena práctica industrial internacional (“GIIP”, por su sigla en inglés) en la evaluación del

desempeño y la gestión de las operaciones propuestas tanto como financiadas. Estas guías incluyen una serie de lineamientos generales que se aplican a diversos sectores y al mismo tiempo se ha publicado guías específicas para distintos sectores industriales, incluyendo la transmisión y distribución de la electricidad.

3.4 Iniciativas internacionales de ONGs

Los pastizales naturales no constituyen, hasta la actualidad, una prioridad en las políticas por parte del Estado, para la conservación de hábitats y especies. Por este motivo, Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay se unieron, para conformar la “Alianza de Conservación de Pastizales Naturales del Cono Sur”, con el fin de aumentar los estudios que demuestren los servicios y el valor biológico de la ecorregión de las Pampas. Paraguay cuenta con el 5% de la superficie de las Pampas, conocido como Pastizales de la Mesopotamia o Pastizales del Sur de Paraguay, aunque aún no fue reconocida como parte de las Pampas, existe información biológica científica que comprueba la existencia de las Pampas en Paraguay. Actualmente la Asociación Guyra Paraguay, que forma parte de esta alianza, por Paraguay y se encuentra trabajando en la justificación técnica para que los pastizales naturales de esta parte del país sean incluidos dentro de la región Pampas.

La visión de la alianza de conservación de los Pastizales Naturales del Cono Sur está enunciada de la siguiente manera:

- “La ganadería a campo natural se convierta en una actividad más vigorosa y rentable, desarrollada en forma sustentable, al favorecer la conservación de los pastizales bajo sistemas de pastoreo adecuados.
- La agricultura y la forestación sean realizadas de manera responsable, con cuidadoso tratamiento de suelos y aguas, prudente manejo de los agroquímicos, y permitiendo la existencia de suficientes áreas para la vida silvestre nativa de los pastizales.
- El crecimiento urbano repare en el paisaje pampeano garantizando la conservación de los pastizales naturales.
- Las áreas protegidas oficialmente reconocidas incluyan al menos un 10% de los pastizales naturales originales en cada país y estén debidamente instrumentadas para el efectivo cumplimiento de su función.
- Y donde la cultura tradicional de las pampas tenga un espacio de consideración relevante en nuestras sociedades”.

4 Descripción del Proyecto

4.1 Objetivo del Proyecto

El gran crecimiento del consumo de energía eléctrica que se está produciendo en el Paraguay, debido tanto al aumento demográfico como al crecimiento del sector productivo del país, está generando una saturación en forma creciente de la capacidad de los sistemas de transmisión eléctrica con que se cuentan en la actualidad, pudiendo su disponibilidad deficitaria desacelerar el actual crecimiento económico que está desarrollando el país.

El Plan Maestro de Generación y Transmisión de 2009-2018 del sistema eléctrico paraguayo indica la importancia de contar con una red de 500 kV para atender el crecimiento de la demanda nacional (tasa de crecimiento medio para el periodo se estima en 5.4% aunque nuevos estudios han elevado esta estimación entre 7 y 10% según diferentes escenarios considerados), así como también permitir la interconexión de las centrales hidroeléctricas de Itaipú y Yacyretá, y posibilitar intercambios de energía más importantes con países de la región.

En efecto, estudios recientes, utilizando un crecimiento de la demanda de 6,9% para el periodo 2010/20, concluyen en la necesidad de una segunda línea de 500 kV en el 2016 para evitar sobrecargas y cortes de suministro ante contingencias simples en la LT 500 kV Margen Derecha–Villa Hayes, considerando que a partir del 2014, se requerirá implementar esquemas de corte de carga para prevenir el colapso del sistema por pérdida de la LT Margen Derecha–Villa Hayes.

Con el sistema actual y los refuerzos en 500 kV en ejecución, se puede observar la casi exclusiva dependencia de una única fuente de provisión de energía, como lo es la Subestación Margen Derecha en Itaipú, pudiendo resultar muy riesgosa si ocurren fallas. Aunque la probabilidad de ocurrencia sea baja, tendrían consecuencias graves para el sostenimiento del servicio.

Si bien el Paraguay cuenta con una capacidad potencial de generar 1500 MW en la Central Hidroeléctrica de Yacyretá, la infraestructura de transmisión existente, incluyendo sus ampliaciones, no permiten una plena utilización de dicha potencia.

Por lo tanto para contar con la potencia mencionada desde la Central de Yacyretá hacia Asunción, principal centro de carga del sistema, y reducir el riesgo de depender muy fuertemente de la fuente de generación de Itaipú y su corredor de transmisión, resulta absolutamente necesaria la construcción de la línea de transmisión de 500 kV Ayolas – Villa Hayes y sus obras complementarias.

Adicionalmente, la construcción de esta línea permitirá la operación sincronizada de las centrales de Itaipú y Yacyretá, lo que permitirá una mejor complementación de los recursos de generación disponibles, y una optimización del uso del sistema de transmisión para tener más calidad y confiabilidad del servicio.

4.2 Características Técnicas del Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción de una línea de transmisión de Extra Alta Tensión de 500 kV entre la Central Hidroeléctrica Yacyretá y la Subestación Villa Hayes 500/220/66/23 kV, ubicada en la localidad del mismo nombre. La longitud estimada es de unos 320 km, dependiendo de la alternativa a seleccionar, donde puede haber variaciones de unos 20 km.

Es importante mencionar, aunque aún no esté confirmado, las modificaciones que se realizarán en la C.H. Yacyretá como ser la construcción de una playa de maniobras, de nuevos pórticos y el desmantelamiento de la línea existente de 220 kV desde la central hidroeléctrica hasta la Estación Transformadora Ayolas, lo que implican 16 km de línea.

Las características técnicas de la futura Línea de Transmisión de 500 kV son:

Tabla 4.1: Características técnicas de la futura Línea de Transmisión de 500 kV	
Longitud entre EETT:	Aprox. 320 km
Tensión nominal entre fases:	500 kV
Capacidad nominal de transporte de la línea a 65°C de temperatura de conductor y 30° de temperatura ambiente:	2215 MVA
Frecuencia:	50 Hz
Nº de circuitos:	Uno
Disposición de Fases:	Coplanar horizontal
Formación de la fase:	Cuatro subconductores, separados 45 cm
Conductores Línea:	Tipo Aluminio-Acero (ACSR) 636 MCM por fase, denominado Peace River Modificado de 396,56 mm ² de sección total
Cantidad de cables de guardia:	Dos cables en toda la longitud de la línea
Cable de guardia de acero galvanizado EHS:	70 mm ² IRAM 722.
Cable de guardia OPGW:	24 fibras ópticas, Dos Capas ACS
Estructuras metálicas autoportantes. Suspensiones, suspensiones especiales (hasta 6°), Suspensiones Cruce del Río Paraná y Paraguay: Retenciones angulares, terminales y de cruce del Río Paraná y Paraguay:	Cantidad aproximada 700
Vano de cálculo:	425 m
Aisladores, Grapería y Accesorios:	Vidrio templado. Cadenas de suspensión en I y V de 24 aisladores y cadenas de anclaje cuádruples de 4 x 25 aisladores
Conjuntos retención para conductores:	Formados por cuatro cadenas en paralelo, cada una con 24 aisladores

Transposiciones:	Transposición de fase en ciclos completos a 1/6, 1/3, 1/3 y 1/6 de la longitud de la línea.
Vida útil de la línea.	50 años

De la extensión total estimada de 320 km de línea, aproximadamente 280 km corresponden al tramo desde Ayolas hasta la zona de Limpio, con un trazado preliminar paralelo a la línea de 220 kV Ayolas – San Patricio – Guarambaré hasta la zona de Carapeguá, a partir de la cual la línea de 500 kV tomaría un rumbo norte hasta la zona de Limpio-Emboscada, contornando la zona urbana de Asunción, evitando entrar en áreas pobladas. Todo este tramo de 280 km estará conformado por estructuras de simple terna descritas anteriormente, cuya adquisición y montaje forman parte del proyecto.

En los restantes kilómetros, desde la zona de Limpio-Emboscada, antes de cruzar la orilla del Río Paraguay hasta la Subestación Villa Hayes, se aprovecharán las estructuras de doble terna que serán montadas en el proyecto de línea de transmisión de 500 kV Itaipú – Villa Hayes, actualmente en ejecución.

Por esta razón, en el tramo del cruce del Río Paraguay, se excluye la adquisición y montaje de torres, donde se incluye solamente la adquisición y montaje de los conductores, aisladores y herrajes.

La construcción de la Subestación Villa Hayes contempla todos los trabajos de preparación de terreno, así como la adquisición y montaje de equipamientos para la instalación de 2 bancos de auto-transformadores 500/220 kV con una capacidad de 600 MVA cada uno y posiciones de 500 y 220 kV asociadas, una posición de llegada de línea de 500 kV, instalación de un banco de transformadores 220/66 kV de 60 MVA y un transformador 220/23 kV de 41,67 MVA y sus posiciones asociadas, así como la construcción de 6 posiciones de líneas en 220 kV.

El proyecto de la Subestación Villa Hayes prevé espacio físico suficiente para ampliaciones futuras, entre las que se pueden citar: 2 posiciones de líneas de 500 kV adicionales, bancos de compensación capacitiva serie, tercer banco de auto-transformadores 500/220 kV, duplicación en la capacidad de transformación 220/66 kV y 220/23 kV, 4 posiciones de salida de líneas adicionales.

Se contempla también la ampliación del sector de 500 kV de la Subestación Ayolas (actualmente existente), la cual incluye la construcción de 7 pórticos de salida de líneas y el acondicionamiento del patio de 500 kV. Con lo cual se pasaría de una capacidad actual de 500 MVA a 750 MVA.

La configuración de barras existente es del tipo interruptor y medio convencional. De igual forma, el proyecto contempla la construcción de la posición de llegada de línea en la Subestación Villa Hayes 500 kV e instalación de un tercer banco de auto-transformadores 500/220 kV de 600 MVA.

Se puede mencionar que dicha subestación ya se encuentra en construcción como parte del proyecto de la línea de 500 kV Margen Derecha – Villa Hayes, que une a la Central de la

Represa de Itaipú con el Sistema Metropolitano de Asunción. Si bien en el proyecto de la Subestación Villa Hayes se ha contemplado el espacio físico para ampliaciones futuras, las obras en ejecución incluyen los equipos electromecánicos, de control y protección requeridos solamente para una posición de línea y dos bancos de auto-transformadores 500/220 kV de 600 MVA. El sistema de barras previsto para la subestación Villa Hayes también es del tipo interruptor y medio convencional.

Como se mencionó anteriormente, la obra contempla algunas tareas complementarias en la C.H. Yacyretá, como ser la construcción de la línea aérea de transmisión en 500 kV entre Yacyretá y Ayolas (segundo circuito), el desmantelamiento de la línea existente de 220 kV y el retiro de los 2 auto-transformadores 500/220 kV de 250 MVA.

Esta obra incluye la construcción de una línea de características similares a la línea existente, con una longitud aproximada de 16 km, con estructuras reticuladas auto-portantes donde se cruzará el Río Paraná. Se considera como necesaria para dotar la potencia suficiente a la interconexión entre la Central de Yacyretá y el sistema de transmisión eléctrica de la ANDE.

Cabe destacar que entre C.H. Yacyretá y Ayolas existe una línea de 500 kV pero la misma está siendo operada en 220 kV por restricciones en la disponibilidad de salida en Yacyretá, pero fue construida y aislada para ser operada en 500 kV.

Dada la importancia del proyecto se vuelva a destacar que el objetivo está destinado a mejorar la transmisión de la energía eléctrica producida por la Central Hidroeléctrica Yacyretá (situada al sur del país), constituyéndose en un refuerzo al sistema de transmisión principal de la ANDE y de esta forma complementarse con el sistema de transmisión proveniente desde la Central Hidroeléctrica de Itaipú (situada al este del país). El proyecto planteado tiene una gran influencia en todo el Sistema Interconectado Nacional (SIN), pero su impacto principal se centra en el Sistema Metropolitano de Asunción, principal centro de cargas del país, representado aproximadamente 58% de la demanda total del sistema.

4.3 Condiciones Ambientales

Se han adoptado las siguientes condiciones ambientales extremas que se encuentran a lo largo de la línea:

Tabla 4.2: Condiciones ambientales extremas esperadas		
a	Temperatura máxima	+45°C
b	Temperatura mínima	-10°C
c	Temperatura media anual	+16°C
d	Humedad relativa máxima	100%
e	Humedad relativa mínima	10%
f	Humedad relativa media mensual máxima	90%
g	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre cables	180 km/h - (+16°C)

h	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre torres	200 km/h - (+16°C)
i	Viento máximo turbulento y temperatura probable de ocurrencia sobre cables	140 km/h - (+16°C)
j	Viento máximo turbulento y temperatura probable de ocurrencia sobre torres	240 km/h - (+16°C)

La altura máxima sobre el nivel del mar dependerá de la alternativa a seleccionar. Todas las alternativas alcanzan su altura máxima en el Departamento Cordillera. La Variante 1 es la que alcanza la menor altura, adquiriendo los 200 m.s.n.m, luego las Variantes 2 y 3 superan los 300 m.s.n.m y por último Variante 4D alcanza los 400 m.s.n.m. Las diferencias de niveles son relativamente pequeñas; sin embargo, en las Variantes 1, 2 y 3 existen sectores de una elevada pendiente que podría significar un mayor costo por el desafío técnico y de ingeniería que implicaría el paso de cordilleras.

Todo el área de emplazamiento del Proyecto es considerada como de sismicidad muy reducida (ZONA 0) por El Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

4.4 Alturas Libres

Tabla 4.3: Alturas libres mínimas según tipo de lugar	
Lugar	Alturas mínimas en metros a la máxima temperatura de cálculo (55°C sin viento)
a.- Terreno no cultivado	8,80
b.- Terreno cultivado	10,30
c.- Camino secundario	10,30
d.- Ruta Nacional, Ruta Provincial, Camino principal	11,50

4.5 Franja de Servidumbre

La Ley No 976/1982 dispuso prescripciones ampliatorias en relación con las zonas de seguridad y servicio para las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución de la energía eléctrica en las propiedades de dominio público y privado sometidas a la servidumbre de electroducto. En ese sentido, rigen las siguientes extensiones:

Tabla 4.4: Extensión horizontal de la Franja de Servidumbre según Voltaje	
Voltaje de las líneas	Distancias en metros*
500 kV	55
220 kV	25

66 kV	9
23 kV	3
* Medidas perpendicularmente desde el eje geométrico de la línea, a cada lado de ese eje.	

La referida ley otorga a la ANDE el derecho de proceder, sin indemnización alguna, a la demolición de cualquier obra o construcción que se efectúe en la citada zona con servidumbre ya constituida y al retiro de los materiales, así como a adoptar en ella todas las medidas necesarias para asegurar el permanente y efectivo funcionamiento del servicio.

Para tal efecto, la ANDE debe señalar al infractor un plazo que no excederá de quince días para la demolición de las obras y el retiro de los materiales, bajo apercibimiento de hacerlos efectuar por cuenta del remiso.

4.6 Componentes de la Línea

4.6.1 Tipos de Estructuras

La mayor parte del número total de estructuras a instalar en la línea serán torres autoportantes. Las riendas serán de acero galvanizado e irán amarradas a las estructuras y a los anclajes del suelo.

Otras estructuras necesarias para sostener la línea incluyen:

- Torres de retención angular (RA) y terminales (T) tipo “Delta”
- Torres de suspensión (SA) Tipo “Delta” apta para desvíos de hasta 2°
- Torres de suspensión angular (SA/6°) Tipo “Delta” apta para desvíos de hasta 6°
- Torres para el cruce de Río Paraná y Paraguay: serán metálicas y autoportadas tipo “Delta”:
- Dos estructuras de retención, llamadas REC 1 y 2 (de 32,27 m de altura).
- Tres estructuras de suspensión, llamadas SEC 1, 2 y 3, (dos de 139,35 m y la restante de 68,85 m de altura).

4.6.2 Fundaciones

Las fundaciones de las torres se corresponderán con las características del suelo donde serán instaladas.

Fundaciones para Torres Autoportantes: serán generalmente del tipo de zapatas independientes de hormigón armado con fuste inclinado. En el caso que el suelo tenga baja capacidad portante, pilotes convencionales o Micropilotes Inyectados Auto perforantes (MIA).

Fundaciones para el cruce de los ríos Paraná y Paraguay: serán diseñadas para que los cabezales sean sobre-elevados respecto al nivel de riberas e islas y cumplan con las cotas de coronamiento de 54.85 m, y estarán vinculados a apoyos constituidos por pilotes de gran diámetro, excavados y colados in situ.

4.6.3 Conductor

Los conductores de la Línea serán Tipo Aluminio-Acero (ACSR), denominado Peace River Modificado de 396,56 mm² de sección total. Para el cruce del Río Paraná y Paraguay se utilizara el mismo tipo de conductor, con aleación de aluminio en lugar de aluminio, del Tipo Aleación de Aluminio-Acero (AACSR), denominado Peace River Modificado Especial.

4.6.4 Cables de Guardia

Se utilizarán dos cables de guardia en toda la longitud de la línea. Uno será de acero galvanizado de alta resistencia de una sección nominal de 70 mm². El otro será del tipo OPGW con 24 fibras ópticas y dos capas ACS.

4.6.5 Desviadores de Vuelo de Aves

En zonas de alta sensibilidad para aves, como las cruces de los ríos Paraná, Paraguay y Tebicuary, se instalará desviadores de vuelo de aves en los conductores y los cables de guardia para evitar colisiones.

4.6.6 Aisladores, Grapería y Accesorios

Se utilizaran del tipo Vidrio Templado. Cadenas de suspensión en I y V de 24 aisladores y cadenas de anclaje cuádruples de 4 x 25 aisladores.

Se previeron aisladores de suspensión de vidrio Clase U160BS, según IEC 305, de paso nominal 146 mm y carga mecánica de rotura de 160 kN. Para el cruce del Río Paraná, los aisladores utilizados serán del tipo U 210 BS.

Para los cruces de rutas, se consideraron cadenas de suspensión doble en "I" (CSDI) con 24 aisladores U160BS por rama.

Para el cruce del Río Paraná, las cadenas de suspensión serán de 24 aisladores por rama siendo tipo doble "I" para las fases laterales y del tipo "V" con ramas dobles para la fase central. Las cadenas de retención serán cuádruples.

Para las estructuras de retención y terminales con ángulo de desvío mayor a 15°, se consideraron cadenas de suspensión simple para puentes de conexión (CSSI') con contrapesos (160 kg) distribuidos entre los espaciadores rígidos y la propia cadena y cadenas de suspensión simple en "V" (CSSV) en la fase central de 24 aisladores U160BS por rama. En los puentes sin cadena de suspensión, se consideraron contrapesos (100 kg), distribuidos en los espaciadores rígidos. En cuanto a las estructuras de suspensión autoportantes, éstas deberán ser aptas para absorber desvíos de hasta 6°.

La instalación de los cables de guardia sobre las estructuras, se previó realizarla con morsas de suspensión y retención simple aptas para cable de acero galvanizado y cable con fibras ópticas (OPGW).

4.6.7 Sistema Amortiguante

Como sistema amortiguante de los conductores, se adoptaron espaciadores amortiguadores cuádruples, mientras que para los cables de guardia se consideraron amortiguadores tipo Stockbridge.

4.6.8 Puesta a tierra y protección catódica de Estructuras

Como puesta a tierra de las estructuras, se consideraron instalaciones mínimas, compuestas por contrapesos y jabalinas de acero cincado. Para contrapesos y conexiones se adoptó cable de acero cincado de 10,5 mm de diámetro, formación de 7 alambres y 70 mm² de sección total.

4.6.9 Puestas a Tierra de Alambrados y Construcciones Metálicas

Serán puestos a tierra todos los alambrados que crucen bajo la línea y aquellos que corran paralelos o su trazado sea oblicuo con relación al eje longitudinal de la misma. Asimismo, toda construcción metálica que se encuentre dentro de la franja de servidumbre o próxima a esta, también será puesta a tierra.

4.6.10 Transposiciones

La transposición de fase se contempló en ciclos completos a 1/6, 1/3, 1/3 y 1/6 de la longitud de la línea.

4.6.11 Señalamiento

Todas las torres llevarán carteles indicadores con el N° de estructura, la codificación de la línea dentro del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y cartel de peligro. También se colocarán carteles con la numeración de la torre en la parte superior de la misma cada 10 piquetes, con tamaño y ubicación para su fácil visión aérea a los fines de mantenimiento. Carteles indicadores de fase se instalarán en las torres terminales y en las torres adyacentes a las transposiciones. Asimismo se señalarán los cruces con gasoductos y oleoductos.

4.6.12 Balizamiento

En las prolongaciones visuales de las pistas de aterrizaje y si fuera necesario en proximidades de aeropuertos comerciales y aeródromos particulares oficialmente declarados a la Autoridad Aeronáutica y operables regularmente, se instalará balizamiento diurno consistente en esferas de aluminio anodizado de color rojo montadas sobre el cable de guardia de acero galvanizado, como así también se procederá al pintado de las torres afectadas, con franjas de colores blanco y naranja aeronáutico.

Donde sea requerido por las autoridades de Aeronáutica, se instalarán balizamientos nocturnos consistentes en balizas lumínicas en la cima de las torres y/o lámparas de neón o similares sobre los conductores.

4.6.13 Elementos Antitrepado y Cartelería

En la totalidad de torres se colocarán elementos antitrepado. En las torres autosoportadas se colocarán a razón de tres (3) por pata y en las torres arriendadas a razón de cuatro (4) por mástil. Además, en cada estructura se instalará un cartel indicando la prohibición de ascender a la misma.

4.7 Construcción, Operación y Mantenimiento.

4.7.1 Acciones de obra

Para la Etapa de Construcción de la totalidad del proyecto, las acciones necesarias son las siguientes:

Construcción y adecuación de caminos de acceso

Se refiere a la necesidad de construcción y/o adecuación de caminos de accesos a la zona de obra. Incluye traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, como postes, alambrados, líneas, señalizaciones.

Replanteo y limpieza de la zona de Obra

Incluye los movimientos de suelos en aquellos sectores en que sea necesaria la reubicación y/o el traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes (como postes, alambrados, tranqueras, mojones, señalizaciones, etc.), así como cualquier desvío vehicular necesario y toda otra tarea para comenzar el zanjeo de las fundaciones.

Desmante y acondicionamiento de la franja de servidumbre

Incluye los trabajos de limpieza, desmalezado, desmante en aquellas superficies de terreno correspondiente a la franja de servidumbre; donde resulte necesario e imprescindible para la construcción, operación, conservación y mantenimiento de la LAT. Incluye el retiro del material producto del desmante y su disposición final.

Tránsito de maquinarias y equipos y movimiento de personal

Se refiere a la circulación y operación de las máquinas excavadoras y niveladoras, camiones y grúas para el movimiento de los materiales y equipos, camiones y grúas para la instalación de las torres de las líneas y equipos en las estaciones transformadoras (EETT) y movimiento de personal, camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, inclusive camiones cementeros, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto.

Obradores y campamentos

Se refiere a la instalación y a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos, trailers para oficinas de obra, sanitarios, etc. (torres, cables, áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, trailers y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra).

Excavación para fundaciones y hormigonado de bases

Involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción de las fundaciones necesarias para el montaje de las torres y equipos asociados a las EETT. Incluye además el manejo de la capa edáfica y del material sobrante del sitio excavado. Así también se incluyen las tareas de hormigonado de las bases.

Instalación de estructuras, armado e instalación de torres y equipos en EETT

Corresponde a toda acción vinculada con el traslado de las estructuras, su armado e instalación, tanto en la LAT como en las EETT.

Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT

Se refiere al tendido de conductores e hilo de guardia entre estructuras y las EETT. Incluye la preparación del terreno donde se localizara la maquinaria.

Ampliación de las EETT

Corresponde a las tareas de ampliación de las EETT, para la conexión de la nueva LAT.

Generación de residuos

Consiste en las acciones ligadas a la generación, recolección y disposición transitoria y final de residuos generados por las actividades de obra y por el personal involucrado, incluyéndose en este punto todos los residuos generados directamente por la obra (restos de materiales para fundaciones, encofrados, cables y caños para puesta a tierra, embalajes, filtros, etc.) como así también, los generados por el personal involucrado en la construcción (restos de comida, efluentes de baños químicos).

Disposición materiales sobrantes y limpieza final de Obra

Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las Obras, tales como: escarificar el terreno afectado entorno a las fundaciones y locación de las EETT, para facilitar la fijación de semillas, instalar las señalizaciones en caminos, retiro de materiales, reposición de instalaciones que hubiera sido necesario retirar provisoriamente, establecer tranqueras, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie, y toda otra acción que sea necesaria.

Reforestación:

Se refiere a la obligación por parte de los Contratistas de las Obras a reforestar con especies nativas -en zonas a definir por la autoridad de aplicación- las especies que debieron ser extraídas para la realización del tendido de la LAT en la misma proporción.

Puesta en marcha de EETT y LAT

Tareas que incluye el acondicionamiento final del área afectada por la Obra (supervisión de componentes, medición de parámetros electromecánicos, etc.) y puesta en tensión.

Contingencias

Comprenden todos de accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de construcción de la LAT y las ampliaciones de las EETT (detección de yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos, derrumbes en excavaciones, incendios, inundaciones, derrames de combustibles y/o lubricantes, etc.). En todos los casos se evaluarán como la peor situación.

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento de la LAT 500 kV y de las EETT se han considerado las siguientes acciones:

Mantenimiento de EETT

Acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de las EETT.

Mantenimiento de LAT

Acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de la línea (cambio de aisladores, medición de parámetros electromecánicos, señalización, etc.).

Medición de parámetros

Incluye la medición de puesta a tierra y protección galvánica, relevamiento de puntos calientes, medición de vibraciones en conductores.

Mantenimiento de la franja de seguridad y accesos

Incluye los trabajos de limpieza, desmalezado de las superficies de terreno correspondiente a la franja de seguridad; en donde resulte necesario e imprescindible para la operación, conservación y mantenimiento de la LAT, las EETT y los caminos de acceso.

Generación de residuos

Consiste en las acciones ligadas a la generación, recolección y disposición transitoria y final de residuos generados por las tareas de operación y mantenimiento y por el personal involucrado en las tareas.

Contingencias

Comprende todos de accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de operación y mantenimiento (salidas de servicio por fuertes vientos, nevadas extraordinarias, incendios, atentados, etc.). En todos los casos se evaluarán como la peor situación.

5 Línea Base del Ambiente Físico

El tendido de la nueva línea eléctrica de 500 kV con la que se propone vincular la Central Hidroeléctrica Yacyretá con la Estación Transformadora Villa Hayes, se emplaza dentro de la franja territorial delimitada aproximadamente entre los meridianos de 56° 42' y 57°38' de longitud Oeste y los paralelos de 25° 03' y 27° 26' de latitud Sur. De esta manera, El trazado estará situado en su gran parte en la Región Oriental del Paraguay, con excepción del último tramo, que por unos 20 Km se ubicará en los alrededores de la ciudad de Villa Hayes, localizada en la Región Occidental o Chaco, a unos 30 Km al Noroeste de Asunción. De la extensión total estimada de 320 km de línea, aproximadamente 280 km corresponden al tramo desde Ayolas hasta la zona de Limpio, en el área periurbana de Asunción.

A continuación se presentan los aspectos físicos para el área comprendida por el trazado de la línea de alta tensión ("LAT").

5.1.1 Ubicación Física del Proyecto

La LAT se construiría en el territorio paraguayo desde la isla Yacyretá en el Río Paraná, cerca de la frontera internacional con la Argentina, cruzando el río y luego atravesando el sudeste del país de sur al norte, pasando por una serie de subregiones y paisajes con una diversidad de formaciones geológicas y geomorfológicas, llegando a cruzar el Río Paraguay al norte de la ciudad de Asunción para terminar al sudoeste de Villa Hayes.

5.1.2 Geología

Los principales elementos geotectónicos del Paraguay están constituidos por cuencas sedimentarias del Fanerozoico y altos regionales que los separan. La estructura tectónica actual del Paraguay es de edad Cretácico-Terciario, período de intensa reactivación estructural seguido por manifestaciones ígneas de carácter volcánico (Proyecto PAR 86).

Las principales cuencas sedimentarias del Paraguay son la Cuenca del Chaco y la Cuenca del Paraná. La cuenca del Chaco, en la región occidental, como cuenca pericratónica es conformada por subcuencas sedimentarias (Curupayty, Carandayty, Purity, Pilar), que presentan casi todas sus columnas sedimentarias en sub-superficie, rellenas por sedimentación Cretácico/terciaria. La cuenca del Paraná se encuentra en el Paraguay Oriental (Ver Figura 5.1). En este contexto, el tendido de la nueva línea eléctrica transcurre inmediatamente al Oeste de la Cuenca del Paraná, atravesando los lineamientos del Alto de Caapucú y el Alto de Asunción.

La Cuenca del Paraná es una cuenca sedimentaria intracratónica, que empieza su sedimentación en el Carbonífero Superior y tiene como su límite occidental el Arco de Asunción. Sus unidades sedimentarias poseen una dirección Norte-Sur.

Las rocas cristalinas del Precámbrico-Eopaleozoico del Paraguay Oriental ocurren en dos altos estructurales, uno al Sur denominado Caapucú y el otro al Norte, el Alto Apa (Figura 5.1).

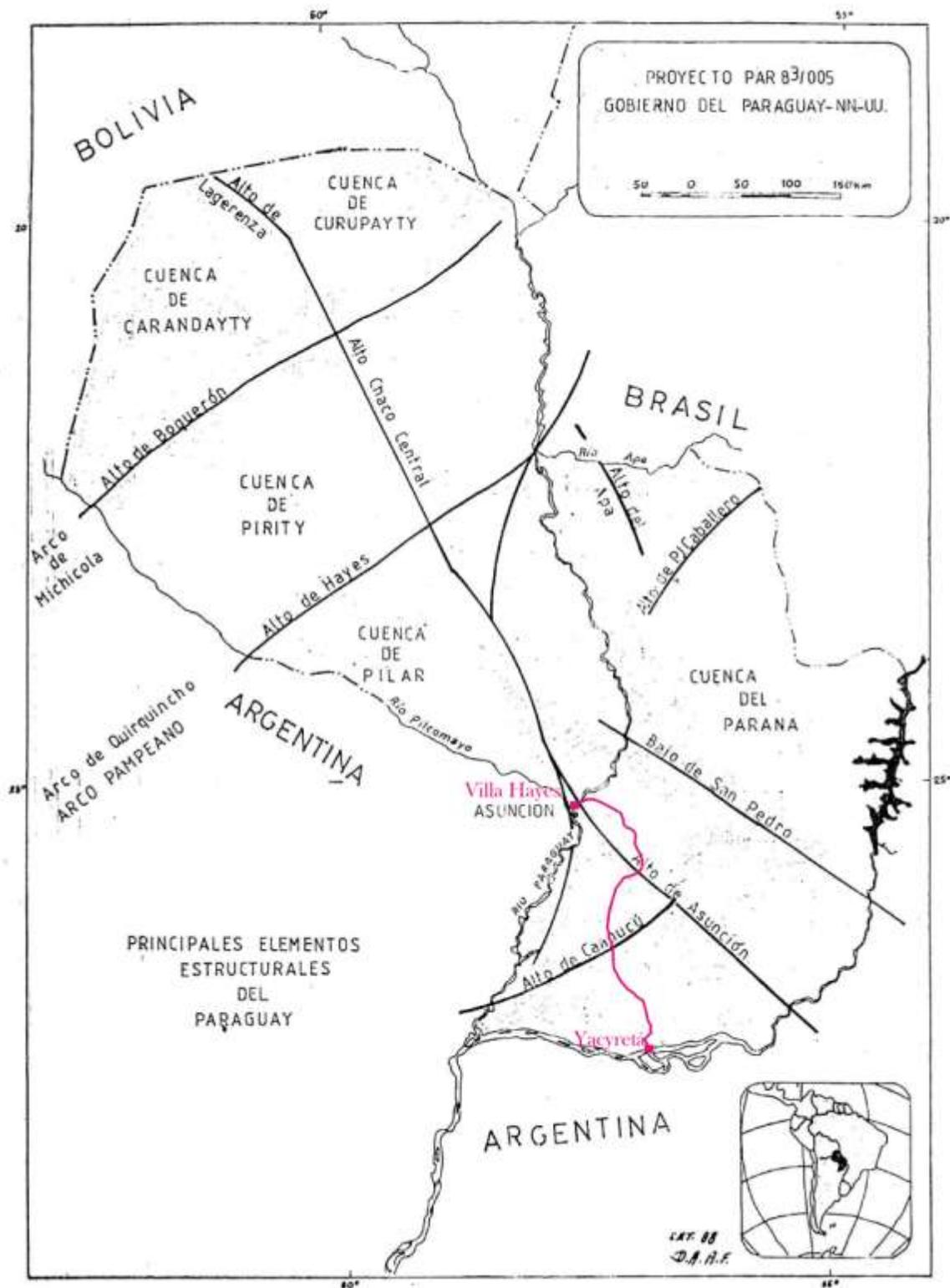


Figura 5.1 - Principales elementos estructurales del Paraguay (tomado de Proyecto PAR 83).

El Alto Caapucú tiene un área de 4000 km.² y es considerado ser la más importante exposición Noroccidental del Cratón del Río de la Plata. Su topografía es de bajo relieve con numerosas áreas pantanosas localmente llamadas “esteros”. Los puntos topográficamente más elevados son elevaciones de rocas porfiríticas graníticas.

El Fanerozoico del Paraguay Oriental presenta dos cuencas mayores – sedimentos Ordovícico/Silúrico y Devoniano del Paleozoico Inferior donde las unidades Permo-Carboníferas de la Cuenca del Paraná fueron depositadas en una cuenca cratónica (Figura 5.2).

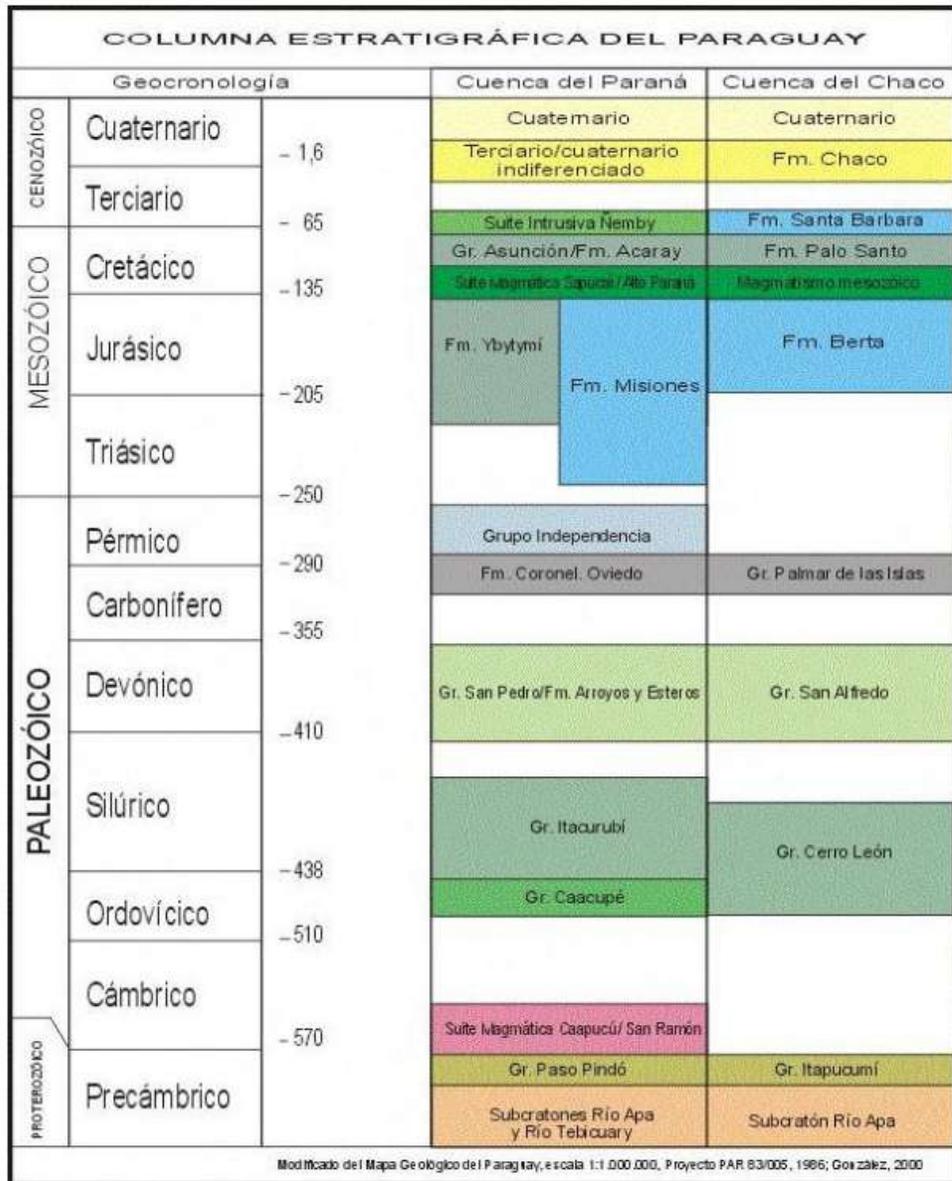


Figura 5.2 – Cuadro estratigráfico general. (Tomado de González, 2000.)

A continuación se presenta el mapa geológico del Paraguay con la ubicación del futuro tendido eléctrico y se describen las unidades formacionales que afloran en las inmediaciones de la traza de la línea de transmisión eléctrica (Figura 5.3).

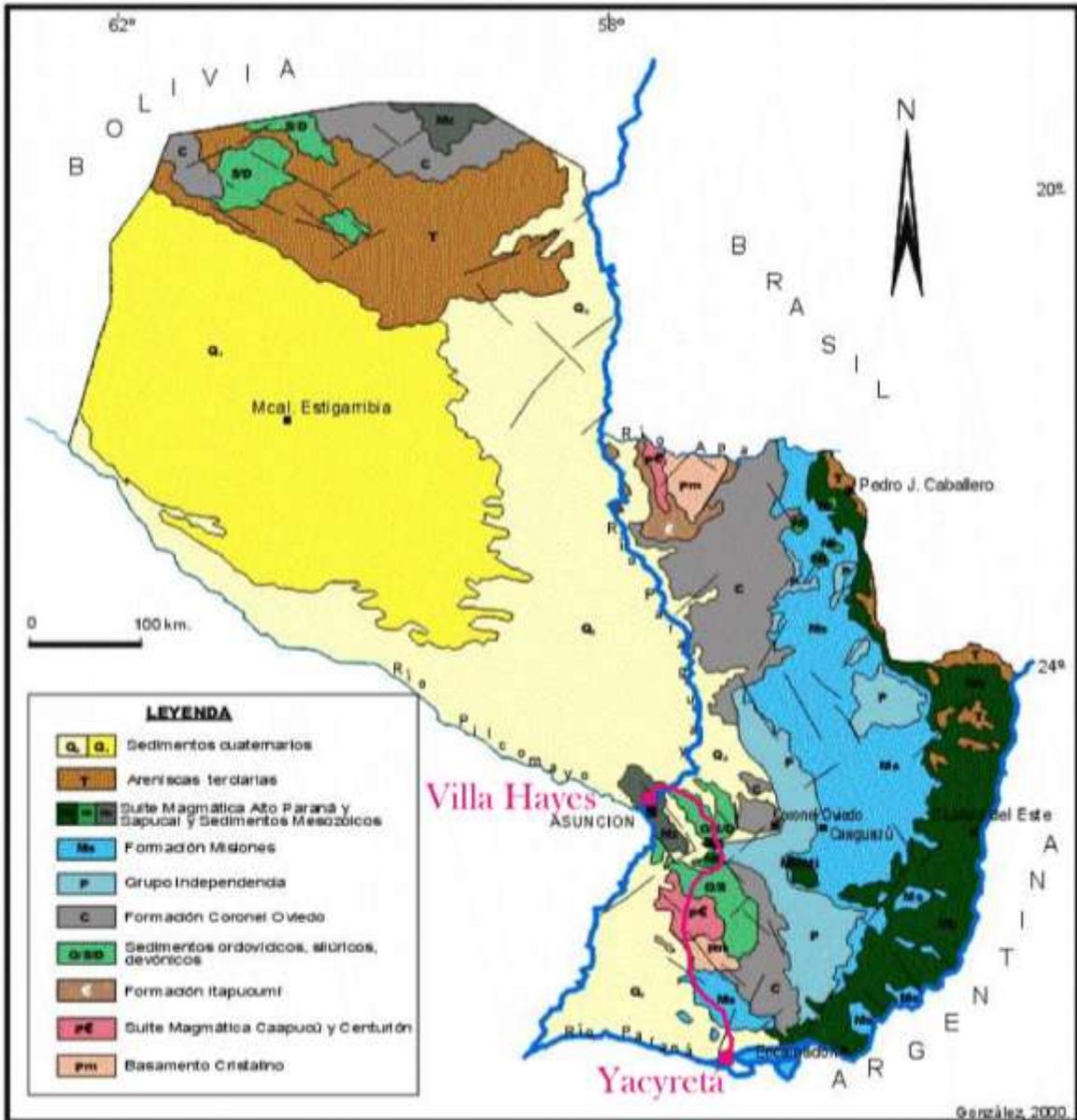


Figura 5.3 – Mapa geológico del Paraguay. En línea rosa se marca el tendido de la futura LAT. (Tomado de González, 2000.)

Basamento cristalino – subcratón Río Tebicuary (Proterozoico inferior)

Consiste de orto a paragneisses, migmatitas, anfibolitas, talco esquistos y diques riolíticos agrupados en el Complejo Río Tebicuary. Se cree que corresponde al Proterozoico Inferior o incluso más antiguo (Kanzler, 1987).

Suite magmática Caapucú (Cámbrico)

Las características petrográficas de las rocas de la suite magmática Caapucú son debido a los diferentes niveles de emplazamiento (batolitos, stocks, diques y capas de lavas). En la localidad de San Bernardino, en el tramo Norte de la futura línea eléctrica, afloran rocas subintrusivas hipoabisales de color rosado a gris, de textura porfírica. En la localidad de Pirayú, se hayan expuestas rocas riolíticas, de color gris oscuro y marrón rojizo (Dionisi, 1999).

Formación Misiones (Triásico)

La Fm. Misiones está caracterizada por areniscas rojas de edad Mesozoica, las cuales representan diversos subambientes de un gran desierto. El contacto basal con las unidades carboníferas y pérmicas es erosivo mientras que el techo de la formación, está recubierto en discordancia erosiva por los basaltos de la Formación Alto Paraná (Jurásico-Cretácico).

La formación presenta dos facies sedimentarias, una de origen fluvial y la otra, predominante, de origen eólico. La facies sedimentada en ambiente fluvial ocupa, preferencialmente, una parte basal de la formación. Esta facies basal está constituida por areniscas esencialmente maciza, localmente con estratificación cruzada, granulación fina a media y láminas arcillosas intercaladas. Existen también niveles conglomeráticos o brechas con clastos de arcilla, siltita y pizarras, con pequeña continuidad lateral de los cuerpos arenosos.

La facies eólica se caracteriza por presentar una marcada bimodalidad en la distinción granulométrica en láminas de pocos milímetros. La arenisca está fuertemente silicificada y posee un sill intrusivo en su parte inferior. Localmente, puede presentar capas conglomeráticas en su base, constituida por cantos de cuarzo y cuarcita, como en las cercanías de San Juan Bautista (Fulfaro, 1996).

Suite magmática Alto Paraná (Cretácico)

Constituye grandes flujos de lava de edad del Cretácico Inferior presentes en la Cuenca del Paraná.

Está constituida por basaltos predominantemente toleíticos, que cubren en la cuenca un área de 800.000 Km², con 24.867 Km² en el Paraguay Oriental. La edad del magmatismo está entre 127 y 108 m.a. En el "plateau" basáltico en la Cuenca del Paraná, se han identificado extensas áreas de términos intermedios y más ácidos como traquitas, dacitas y traquiandesitas.

Esta suite magmática aflora en una banda estrecha desde Pedro Juan Caballero al Norte, hacia el sur de la Zona de Falla del Jejuí-Aguaray Guazú. Desde éste punto al sur el área de afloramiento se ensancha en el área del Bajo de San Pedro, estrechándose de nuevo hacia el Sur del Alto Caapucú en dirección a Encarnación (Fulfaro, 1996).

En la Cuenca del Paraná, la suite magmática Alto Paraná está correlacionada con la Fm. Serra Geral.

Paraguay ocupa dos regiones geológicas principales: el cratón rellenado de sedimentos terciarios y cuaternarios del Gran Chaco y el escudo precámbrico al este del Río Paraguay.

Fúlfaro (1996) y Velázquez et al. (2006) provee reseñas concisas de la geología del Paraguay oriental.

Depósitos Aluviales Terciarios y Cuaternarios Cuencas sedimentarias

Unidades Cuenca del Paraná – Formación Misiones de sedimentos eólicos del Cretáceo Temprano y Formación Independencia de sedimentos continentales del Pérmico. Formación Sapucaí entre Cerro Yaguarón y Paraguarí de rocas alcalinas intrusivas.

Alto Caapucú del Precámbrico – Basamento proterozoico metamórfico y rocas magmáticas más jóvenes de los Complejos Río Tebicuary y Paso Pindó/Grupos Villa Florida

Alto Asunción de Rocas Silúricas – Sedimentos continentales y marinos de los Grupos Caacupé e Itacurubi. Grupo Caacupé: Formaciones Paraguarí, Cerro Jhu y Tobatí (areniscas). Grupo Itacurubi: Formaciones Eusebio Ayala, Vargas Peña y Caryí (sedimentos marino-fosilíferos)

Graben de Asunción-Sapucaí-Villarica. Incluye los valles del Pirayú y de Sapucaí entre fallas geológicas entre las formaciones Caacupé y Itacurubí y la Formación Patiño, con intrusiones alcalinas, como los cerros de Paraguarí.

5.1.3 Geomorfología y Topografía

Desde el punto de vista fisiográfico, se pueden reconocer dos zonas bien diferenciadas: el Chaco paraguayo y la región oriental. Como se mencionó anteriormente, la zona de estudio se ubica principalmente en la región oriental la cual a nivel de superficie abarca el 40 por ciento del país. Las altitudes oscilan desde más de 600 msnm en su extremo Noreste (Pedro Juan Caballero) hasta 55 msnm en el Suroeste (Pilar). El sector oriental de Paraguay es una región algo húmeda con colinas onduladas y se pueden diferenciar tres unidades geomórficas principales (Bertoni y Gorham, 1973):

- El valle del Río Paraguay: se extiende sobre una tierra baja ondulada con planicies, partes de las cuales son inundables y con unas pocas colinas o cadenas de colinas.
- La meseta central, presenta una cantidad de colinas bajas y constituye la divisoria de aguas de las cuencas del Río Paraguay y del río Alto Paraná.
- El valle del Alto Paraná es una planicie ondulada que se eleva hacia el Oeste. Debido al elevado índice de precipitación anual, esta zona posee muchos cursos de agua de diversas dimensiones que drenan al río Alto Paraná, el cual transcurre a través de un profundo cauce y está represado en el embalse de Itaipú.

La siguiente imagen muestra un modelo de elevación digital del terreno en donde se puede apreciar las características del relieve de la zona y los cursos fluviales principales.

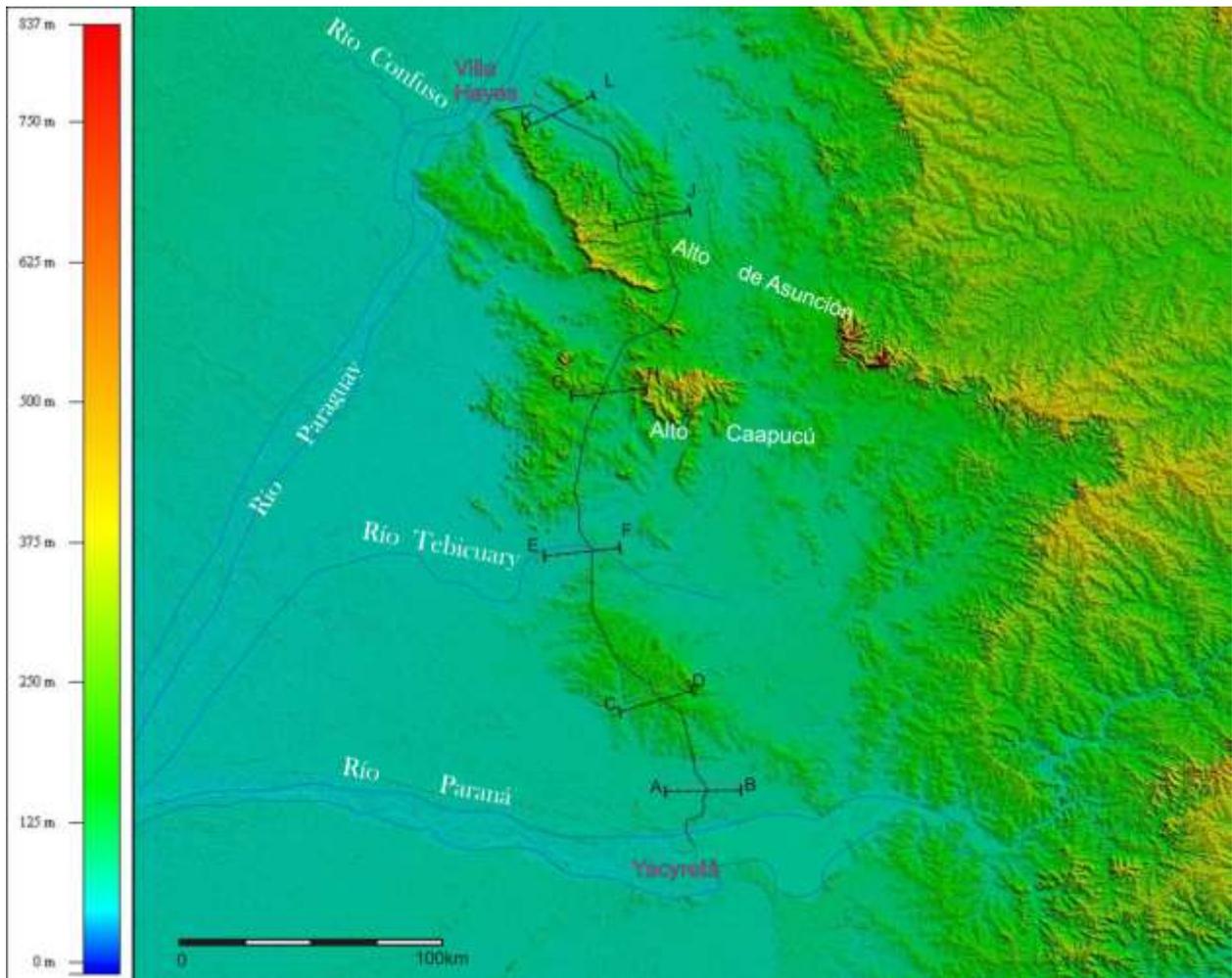


Figura 5.4 – Elaboración propia a partir de imagen DEM. La línea rosa marca la traza aproximada de la línea eléctrica desde Yacyretá hasta Villa Hayes.



Figura 5: Perfil topográfico A – B dirección Este- Oeste.

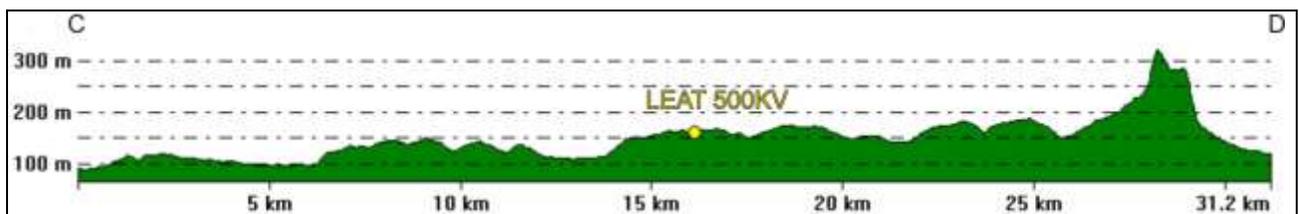


Figura 6: Perfil topográfico C – D dirección Este - Oeste.

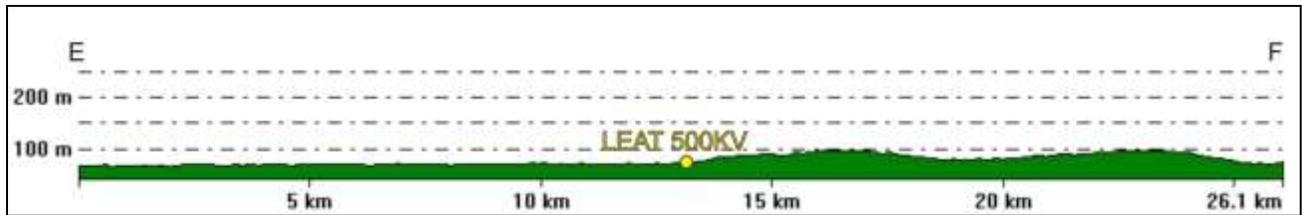


Figura 7: Perfil topográfico E – F dirección Este - Oeste.

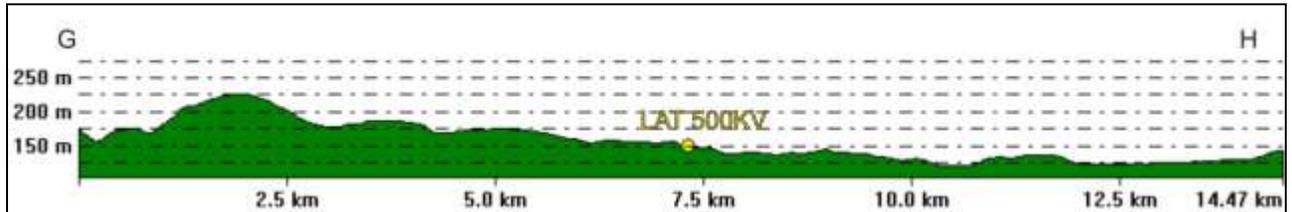


Figura 8: Perfil topográfico G – H dirección OSO - ENE.

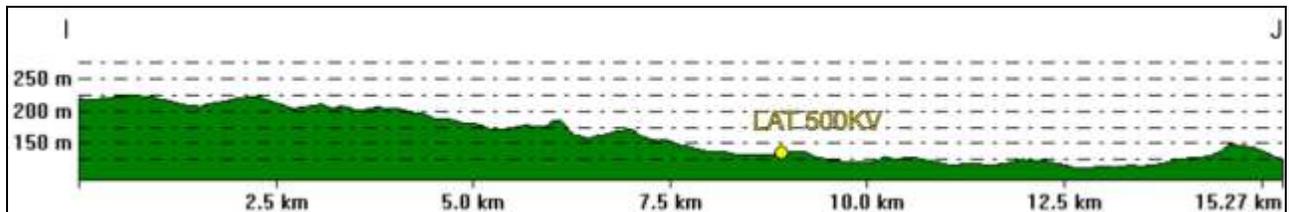


Figura 9: Perfil topográfico I –J dirección SO - NE.

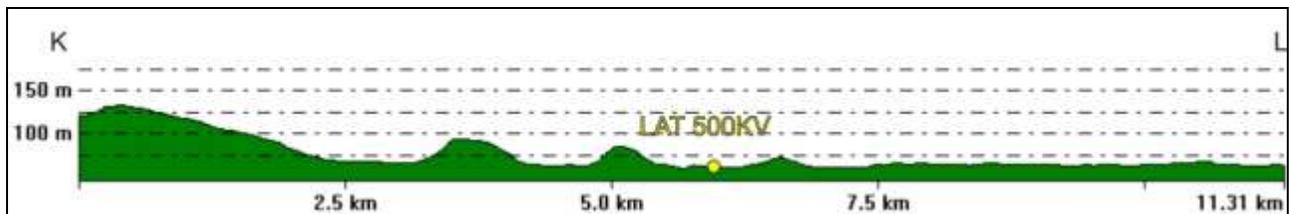


Figura 10: Perfil topográfico K – L dirección SO - NE.

López Gorostiaga et al. (1995) identifican las siguientes unidades geomorfológicas en Paraguay:

- Llanuras. Superficies extensivas, convexas o cóncavas, de pendientes muy suaves, mayormente con influencia fluvial y lacustre.
- Islas y bancos. Dentro de las llanuras, se encuentran pequeñas alturas con orígenes deposicionales, típicamente relictos de albardones naturales de ríos antiguos.
- Lomadas. Comprenden una variedad de superficies aplanadas a redondeadas de pendientes generalmente suaves a moderadas.
- Cerros. Los cerros son remanentes erosionadas aisladas de macizos sedimentarios e ígneos, incluyendo antiguos relictos volcánicos e inselbergs.
- Cordilleras. Las cordilleras son serranías levantadas o escarpadas de orientación E-O a SE-NO.

5.1.4 Suelos

En el sector bajo estudio, se desarrollan los suelos de los órdenes ultisoles, inceptisoles, alfisoles y molisoles, tal como puede observarse en el siguiente mapa de taxonomía de suelos de la región oriental del Paraguay (Figura 5.11; Gorostiaga et. al., 1995).

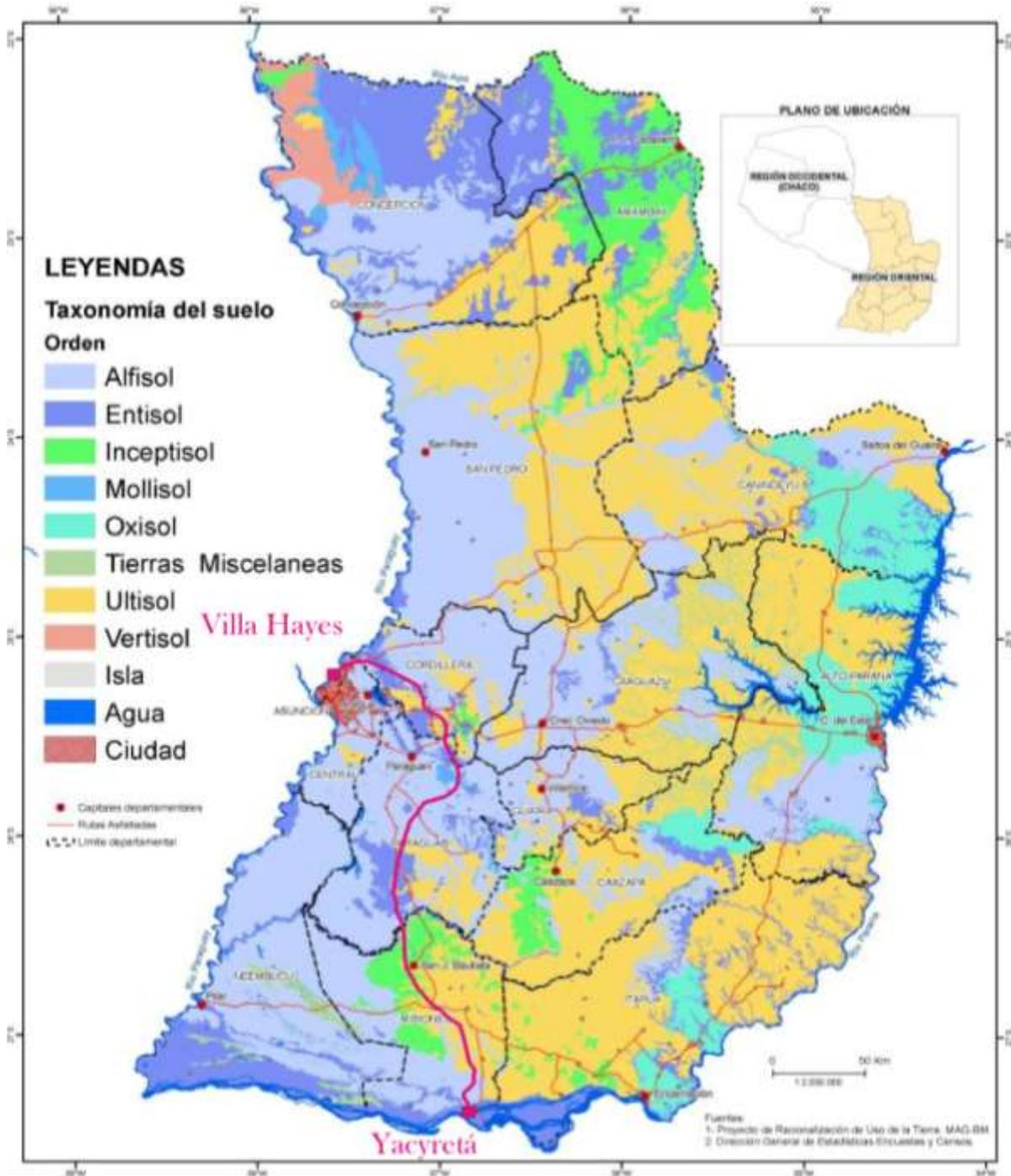


Figura 5.11 – Mapa de taxonomía de Suelos (Tomado y adaptada de Gorostiaga et. al., 1995)

A continuación se hace una breve descripción de los mismos.

Ultisoles

Los suelos que pertenecen al Orden Ultisol se encuentran cubriendo un 15% de la traza en su porción Sur. Los Ultisoles en esta región de estudio, tiene un horizonte argílico o kándico, pero sin Fragipan, y una saturación de bases (por la suma de cationes) de menos que 35% que decrece con la profundidad del suelo. En ellos predomina el epipedón ócrico.

Generalmente se forman en climas húmedos y en regiones donde la precipitación supera a la evapotranspiración en algunas estaciones del año. Esta condición climática hace que el agua se mueva gravitacionalmente en el suelo y arrastre las arcillas y los cationes hacia los horizontes inferiores. De ahí que los horizontes inferiores pueden presentar un enriquecimiento con arcilla translocadas, y los agregados y los poros revestirse con películas de las mismas.

Los Ultisoles se encuentran desarrollados sobre una variedad de materiales rocosos, tales como areniscas, basaltos granito y sedimento de estas rocas. Se encontraron también en diferentes paisajes, como llanuras, lomadas y serranías, y con cobertura vegetal de bosques, sabanas y praderas.

Inceptisoles

En la zona de estudio, los Inceptisoles se desarrollan en el tramo comprendido entre la localidad de San Juan Bautista y el margen Sur del Río Tebicuary. Son suelos que se desarrollaron en regiones climáticas húmedas y subhúmedas, donde la meteorización no es muy intensa por lo que se trata de suelos considerados inmaduros, debido a que no han alcanzado a desarrollar horizontes diagnósticos. Soportan vegetación boscosa y también de gramíneas. Son suelos minerales, con textura uniforme o casi uniforme en toda su profundidad y no presentan horizontes que hayan sufrido procesos de iluviación o eluviación significativa. En la región de estudio presentan comúnmente el horizonte diagnóstico superficial ócrico y el horizonte subsuperficial cámbico, y se encuentran en ambientes pobremente drenados o bien drenados.

Alfisoles

En la región de estudio los alfisoles ocupan la porción Norte del trazado eléctrico. Estos suelos no tienen superficialmente un horizonte de acumulación de materia orgánica, sí pueden poseer un horizonte nátrico o un horizonte argílico o kándico con una saturación de bases de 50% o más. Asimismo pueden incluirse aquí aquellos suelos que poseen un fragipan con revestimiento de láminas de arcilla de 1 mm o más de espesor, en alguna parte.

La mayoría de los Alfisoles localizados en un ambiente de buen drenaje tienen naturalmente una cobertura vegetal boscosa, y aquellos que presentan un drenaje moderado a deficiente están cubiertos de pastos, bosques en islas o con árboles xerófilos aislados.

Molisoles

En la zona de estudio los Molisoles se ubican al Norte del Río Tebicuary ocupando un 10% del total del tendido. Son suelos minerales, de colores oscuros, ricos en bases, que se han desarrollado a partir de sedimentos donde predominan los cationes bivalentes, principalmente el calcio, y que gradualmente se han ido enriqueciendo de materia orgánica, lo que se verifica mas notoriamente en la porción superior del suelo.

Los materiales que dieron origen a estos suelos son tobas calcáreas y rocas intrusivas alcalinas, y se observan en extensas llanuras cubiertas fundamentalmente de una vegetación de gramíneas, y en lomadas fuertes y en serranías con cobertura boscosa.

5.1.5 Hidrografía

Aguas Superficiales

El proyecto de Línea de transmisión de 500 kV Yacyretá – Villa Hayes se desarrolla en el ámbito de las cuencas del Río Paraná y Río Paraguay.

La cuenca del Río Paraná y Paraguay forman parte de la cuenca del Plata, compartida por Uruguay, Brasil, Paraguay y Bolivia.

La unidad hidrológica en la zona de estudio comprende al tramo del río llamado Alto Paraná, que se extiende desde la boca del Iguazú hasta su confluencia con el Paraguay.

El Río Paraná nace en territorio brasileño y se extiende hasta la desembocadura con el Paraguay.

La cuenca se desarrolla bajo un clima tropical con precipitaciones concentradas en los meses de verano, que establecen el régimen del río hasta su desagüe en el Plata con predominio de caudales de verano - otoño.

El Alto Paraná en territorio argentino es un río de valle amplio que se abre en varios brazos que encierran grandes islas como las de Yacyretá (paraguaya) y las de Ibicuy Talavera, Apipé Grande, Apipé Chico y otras menores. En este tramo del río existen algunas islas como la de Yacyretá que son fruto del afloramiento del basalto que las aguas de las grandes crecientes no llegan a cubrir.

A 687 km de la boca del Iguazú, el Río Paraná se une con el Paraguay en el paraje llamado Confluencia frente a paso de la Patria con un cauce de 3500 m de ancho sembrado de islas y bancos de arena de todas dimensiones.

La superficie de agua presenta una serie irregular y valores de pendiente muy variables debido a las irregularidades del fondo.

De acuerdo a datos aportados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos (2004) el caudal medio del Río Paraná es de unos 12.000 m³/seg aproximadamente.

Por su parte, la cuenca del Río Paraguay abarca aproximadamente 1.103.000 km² correspondientes a territorios de Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay. La mayor parte de la cuenca, salvo el sector correspondiente a las altas cuencas de los ríos Pilcomayo y Bermejo, se extiende por una inmensa llanura aluvial, de muy escasa pendiente y con extensas planicies de inundación. Es así que en el sector superior de la cuenca debido a la escasa pendiente se ha generado un macrosistema de humedales que periódicamente queda cubierto por las aguas. Aguas abajo la pendiente aumenta y la zona inundable se restringe a la margen derecha. Las características principales de esta subcuenca están dadas por la naturaleza aluvial de sus planicies de inundación (en las grandes crecidas el río se desborda sobre las dos

márgenes, ocupando una faja de un ancho que varía entre 10 y 15 km), el enorme volumen de los materiales sólidos aportados por el Río Bermejo, la marcada movilidad del lecho en la zona de confluencia con el Río Paraná, la irregularidad del régimen fluvial y sus variaciones interanuales.

En resumen, la futura LAT nace en la represa Yacyretá ubicada en uno de los brazos del Alto Paraná. Prosiguiendo su recorrido en dirección Norte, atraviesa el Río Tebicuary a la altura de la localidad de Villa Florida. En cercanías a la localidad de Emboscada, cruza el Río Paraguay y el Río Confuso en el último tramo del tendido.

Aguas Subterráneas

En Paraguay, el agua subterránea representa una fuente de abastecimiento humano, industrial y agrícola, sobre todo en las zonas rurales alejadas de cursos importantes de agua superficial. Uno de los acuíferos más importantes es el Guaraní, ubicado al este de la Región Oriental, que cubre un área aproximada de 36.197 km² y aflora formando una faja en dirección Norte Sur con unos 525 km de longitud y un ancho promedio de 100 km (Figura 5.12).

Este acuífero es transfronterizo porque se desarrolla por debajo del territorio de cuatro países sudamericanos: en Argentina su extensión es de 225.500 km², en Brasil es 840.000 km², en Paraguay 71.700 km² y en Uruguay 58.500 km² totalizando 1.200.00 km², al sudeste de América del Sur, entre 12° y 35° de latitud sur y 47° y 65° de longitud Oeste.

En Paraguay, el acuífero Guaraní tiene como límites las ciudades de Bella Vista y Pedro Juan Caballero, al Norte, y el Municipio de San Cosme y Damián, al Sur. Los sedimentos se extienden de manera continua por la periferia del plateau basáltico, desde la Cordillera de Amambay hasta por lo menos la ciudad de Encarnación.

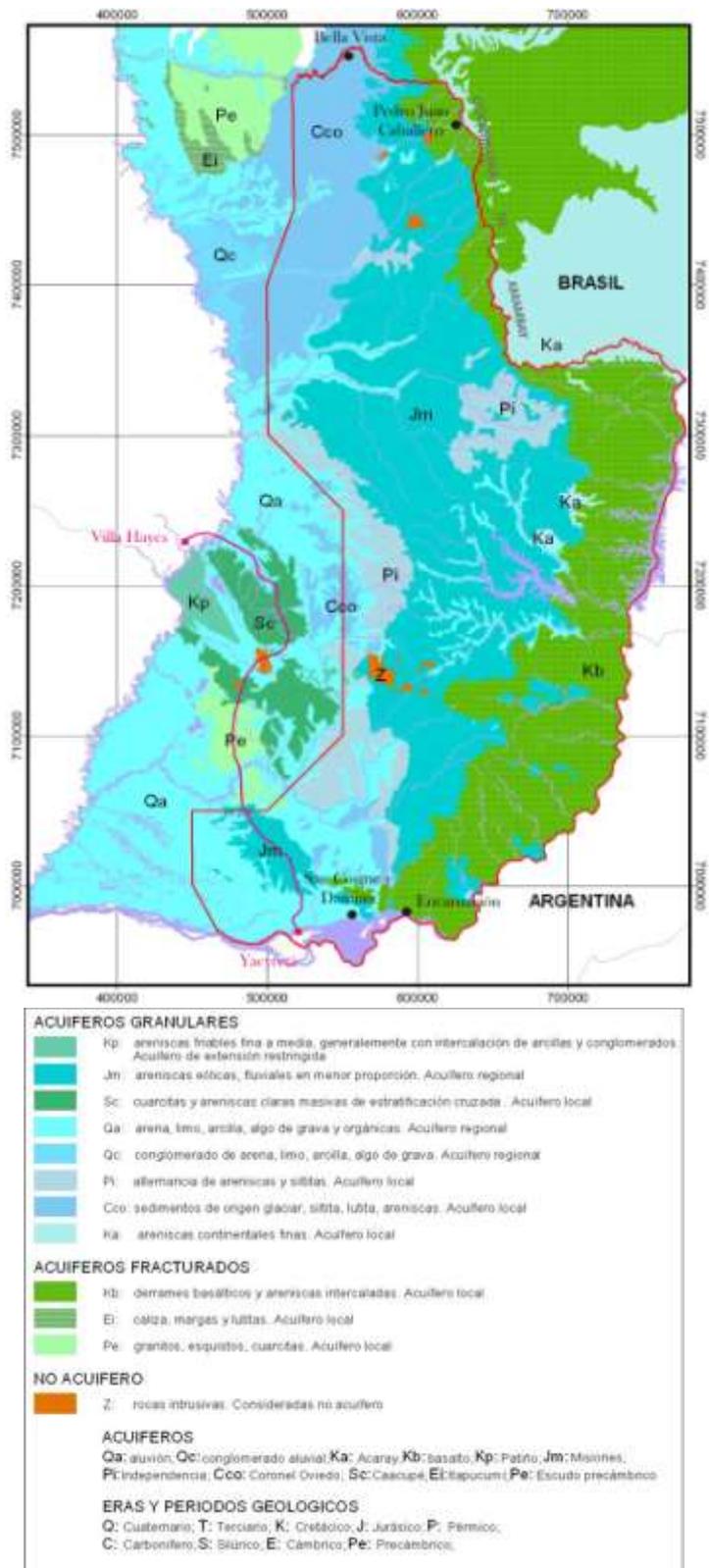


Figura 5.12 – Mapa hidrogeológico región oriental del Paraguay (Tomado de proyecto SAG-PY, 2007). En línea rosa se marca el trazado de la futura LAT.

El acuífero Guaraní se encuentra dentro de la provincia hidrogeológica Paraná, la cual está situada en la región Sudeste del continente Sudamericano y corresponde a la gran cuenca sedimentaria del Paraná (Larroza et. al., 2001).

Las formaciones geológicas que lo contiene están constituida por areniscas formadas en ambiente desértico hace 180 millones de años, cuya porosidad permite la acumulación de agua en grandes cantidades. El espesor medio saturado es de 250 m y la superficie de distribución es de 1.150.000 Km², que representa un almacenamiento de 30.000 Km³ de agua de buena calidad.

Alguno de sus índices hidrológicos se presenta a continuación:

- Precipitación media = 1.500 mm
- Recarga natural = 160 Km³ /a
- Permeabilidad = 3 m/día
- Porosidad eficaz = 15 %
- Coeficiente de almacenamiento = 10^{-4}

En cuanto a las reservas, aquellas almacenadas constituyen un volumen de 37.000 km³, las activas unos 60 km³ anuales y las explotables unos 40 km³ anuales.

Los caudales son de 60 a 200 m³/h en afloramientos y bajo confinamiento y de 200 a 400 m³/h en las áreas de mayor confinamiento. Mientas que en algunas áreas de aguas surgentes puede obtenerse caudales mayores: 400 a 600 m³/h.

Las formaciones geológicas que albergan a este acuífero regional son del Jurásico y Triásico. Los estratos Jurásicos, de origen eólico, constituyen buenos acuíferos en prácticamente toda la cuenca. Son en general pobremente cementados (porosidad media de 17 % e conductividad hidráulica del orden de 0,2 a 4,6 m/día), de buena madurez textural y constituido por granos de cuarzo bien redondos y seleccionados. Los del Triásico de origen fluvio-lacustre/eólico, son afectados por los altos niveles de arcillas que comprometen substancialmente su eficiencia hidráulica en algunas áreas. Es así que de un modo general, presentan menor madurez textural y presencia en los poros (porosidad media de 16 % y conductividad hidráulica inferior 0,01 a 4,6 m/día).

En la Formación Misiones los caudales son de 10 a más de 30 m³ /h, estos últimos al atravesar totalmente las coladas basálticas.

A continuación, la Tabla 5.1 presenta la profundidad a la que se encuentran las areniscas y el espesor en tres ciudades de Paraguay (Larroza et. al., 2001).

Ciudad	Profundidad	Espesor
Pedro Juan Caballero	150 – 400 m	350 m
Salto del Guairá	600 – 950 m	350 m
Ciudad del Este	400 – 650 m	250 m

En resumen, la futura LAT de 500kV, en su primer tramo, esto es, desde Yacyretá hasta la ciudad de San Juan Bautista aproximadamente, se extiende sobre terrenos que suprayacen al acuífero Guaraní. Desde este sitio hacia el Norte los acuíferos presentes son locales, como aquellos albergados en cuarcitas y areniscas (acuífero Sc), como así también aquellos alojados en areniscas friables finas a medias (Kp) y los acuíferos fracturados en granitos, esquistos y cuarcitas (Pe) que se presentan al Norte y Sur del Río Tebicuary.

Las cuencas superficiales atravesadas por la Alternativa 3 y sus Variantes serían las siguientes:

- Río Paraná – El río más importante del sur de Sudamérica y la Cuenca de la Plata, fuente del proyecto Yacyretá. La Isla Yacyretá queda dentro del río.
- Arroyo Ybebyry – Humedales extensivos de sedimentos cuaternarios que recogen agua de las llanuras entre Ayolas y Santiago (lomadas bajas de la Formación Misiones).
- Río Tebicuary – Cuenca grande de sedimentos cuaternarios sobre el basamento proterozoico que drena hacia el Río Paraguay, con aguas que vienen del norte de la Formación Misiones, el sur de las lomadas del Grupo Caacupé, el este del graben de Sapucaí, y el oeste del Grupo Coronel Oviedo.
- Arroyo Ka’añabe – Cuenca occidental del graben de Asunción-Sapucaí que descarga a grandes humedales al norte de Laguna Ypoá y el Río Paraguay (Variantes 1, 2 y 3).
- Arroyo Pirayu – Cuenca del valle del Pirayú (ramal del graben de Asunción-Sapucaí) y tributario del Lago Ypacaraí, cuenca declarada de interés nacional por proyecto de Ley (Variante1)
- Río Piribebuy – Cuenca que capta agua del norte de las lomadas y cordillera de del Grupo Itacurubi y las llanuras de Chaco Húmedo y humedales
- Río Yhaguy – Cuenca que comienza al este de la cordillera al este del valle de Pirayu, drenando las lomadas al oeste del pueblo de Piribebuy (río Piraretá) y de la zona de Valenzuela, atravesando las alturas de la zona de Itacurubí de la Cordillera hacia el este y luego al norte para descargar al río Manduvirá al este del pueblo de Arroyos y Esteros (Variantes 2, 3 y 4D)

5.1.6 Clima

El área del proyecto se encuentra en las latitudes subtropicales del centro de Sudamérica con marcada estacionalidad en temperatura y precipitación. La zona de Ayolas es la más fría del país, sufriendo los efectos de las masas de aire frío de origen austral en los meses de invierno,

con típicamente entre tres a ocho días de heladas al año. Sin embargo, los veranos son cálidos en toda el área del proyecto. Las lluvias de verano son intensas, provocando inundaciones y anegamiento de las superficies bajas. La estacionalidad de la precipitación aumenta hacia el noroeste, siendo extrema en el Gran Chaco y mínima en la zona sudoriental en la zona del Paraná; la precipitación total anual muestra una relación inversa.

Las variantes se encuentran esencialmente en una misma zona climatológica, sin embargo, se presentan variaciones microclimáticas importantes de acuerdo a la topografía y exposición de las pendientes. Por ejemplo, en la cordillera entre Paraguarí y Sapucaí, existen parches de microclima más húmedo en las laderas fuertes con aspecto sur ya que los rayos directos del sol están en la orientación norte el año entero en las latitudes al sur del Trópico de Capricornio y que reciben masas de aire fresco desde el sur.

5.1.7 Riesgos Naturales

Sismicidad

La sismicidad en Paraguay en general es muy baja. El sismo de mayor magnitud registrada en el país fue de 5.6 grados Richter en el Departamento de Boquerón en el Gran Chaco en 1989. No se presenta un riesgo apreciable para integridad física de las instalaciones del proyecto propuesto.

Movimientos en Masa

No existen áreas a lo largo de las variantes reconocidas como geológicamente inestables y susceptibles a movimientos en masa como derrumbes, deslizamientos o solifluxiones.

Inundaciones

El Río Paraguay se desborda anualmente ya que es un Río Prácticamente natural sin represas en la mayor parte de sus tributarios. Sin embargo, los eventos de desborde son de evolución gradual y el agua no presenta fuertes corrientes o el arrastre de troncos o rocas que pudieran dañar las torres de la LT. De la misma forma, los ríos y arroyos del interior del país son generalmente de gradientes suaves. Sin embargo, durante los eventos “El Niño”, se aumentan la magnitud de las crecidas del Río Paraguay (Monte Domecq et al., 20XX). El Río Paraná se regula a través del sistema de obras del proyecto hidroeléctrico Yacyretá.

Tormentas/Vientos

No existen huracanes en el Paraguay debido a su posición continental. Los eventos registrados de tornados son muy escasos pero sí ocurren en el área de estudio. Por ejemplo, en 1992, varios tornados afectaron el país con el más severo en la ciudad de Caaguazú, causando una muerte, muchos heridos y la destrucción completa de casi 100 viviendas (Gamarra et al., 2008). Durante los eventos de frentes fríos, puede haber vientos relativamente fuertes pero sin mayores consecuencias para el diseño de la LT.

Incendios

El uso del fuego como herramienta para el manejo de pastizales y campos de cultivos es muy común en todo el país. No obstante, dados los peligros que el fuego representa para la

transmisión eléctrica, se convendrá con los propietarios afectados que no se realizará fuego alguno a menos de 100 metros del eje de la franja de servidumbre.

6 Línea Base del Ambiente Biótico

6.1 Contexto Biogeográfico del Área de Influencia del Proyecto

El Paraguay es un país mediterráneo que está ubicado en el centro de América del Sur, limita con la Argentina (sur, este y oeste), Brasil (norte y este) y Bolivia (norte y oeste). Está situado entre los paralelos latitud de 19°18' y 27°36' S, y entre los meridianos 54°15' y 62°38' W. El trópico de Capricornio pasa exactamente sobre la parte media del territorio. El país tiene una extensión territorial de 406.762 Km². El Río Paraguay divide al país en dos regiones naturales bien diferenciadas, geográfica y ambientalmente definidas como la Región Oriental y la Región Occidental.

El relieve del territorio paraguayo está determinado por el borde occidental del escudo brasileño y la llanura chaqueña. Asimismo, el curso del Río Paraguay, que atraviesa el país de norte a sur, lo divide en dos grandes regiones fisiográficas, las anteriormente mencionadas Oriental y Occidental o Chaco.

El Proyecto prevé desarrollar acciones en la Región Oriental del Paraguay y una pequeña área de intervención en la Occidental. La Región Oriental se extiende entre la margen izquierda del Paraguay, los ríos Paraná y Apa y las cordilleras de Mbaracayú y Amambay, ocupando una superficie de 159.827 Km² que equivale a las dos quintas partes del territorio nacional. Hacia el este se localiza la meseta del Paraná, extensión occidental del macizo brasileño, formada por un basamento cristalino que cubre un sustrato de sedimentos arenosos y basáltico del Secundario que han dado lugar a suelos rojos lateríticos cubiertos por una espesa selva subtropical. El reborde occidental de dicha meseta está constituido por un sistema orográfico cuyas principales formaciones, que no son más que serranías de escasa altitud, conocidas como las cordilleras de Amambay, Mbaracayú y Caaguazú.

El sistema hidrográfico del país pertenece en su totalidad a la cuenca del Plata, consta de dos vertientes determinadas por los ríos Paraná y Paraguay, este último atraviesa el territorio del país en dirección norte-sur y delimita las regiones fisiográficas Oriental y Occidental. La red hidrográfica está vertebrada por los ríos Paraguay y el Paraná, se caracteriza por su gran complejidad. En la región Oriental el sistema está conformado por cursos de agua, algunos de ellos de largo recorrido, que alimentan a los grandes ríos, lagunas, lagos y humedales que se forman en las áreas más deprimidas y cuyos niveles y extensión varían según las lluvias.

En cuanto al clima, el país es atravesado por el trópico de Capricornio por lo que el clima general pertenece al tropical seco, con temperaturas medias de 24° C. Sin embargo, cabe destacar las grandes variaciones térmicas determinadas por la continentalidad y el carácter prácticamente plano del territorio. En este sentido el mar no deja sentir sus efectos moderadores sobre el clima cálido, al mismo tiempo que las corrientes de aire caliente y húmedo o de aire frío y seco, según el origen de los vientos.

Las serranías, mesetas y valles localizados en el este del país determinan una zona templada y húmeda. Se registran primaveras e inviernos de temperaturas agradables, durante las cuales raramente se presentan heladas, con valores que oscilan alrededor de los 19° C y veranos

calientes con un alto porcentaje de humedad, que se pueden alcanzar en algunas zonas, entre ellas la ciudad de Asunción, hasta 41° C.

Este carácter tropical del clima también se verifica en el régimen y cantidad de lluvias, los cuales presentan variaciones espaciales acordes con las temperaturas. En general, las precipitaciones son más abundantes en la región sudoriental y hacia la zona noroccidental. En el primero de los sectores se registran precipitaciones medias de 1.800 mm, aunque esta cantidad aumenta en las áreas de serranías en el valle del Paraguay, las lluvias alcanzan los 1.300 mm.

El régimen de precipitaciones está determinado por una estación lluviosa, la veraniega, y una seca, la invernal, que en la región central de la Oriental dura apenas un mes. Puede decirse por lo tanto, que la continentalidad acentúa la sequedad a medida que se avanza hacia el Este. Considerando uno y otros, la cantidad de lluvia media anual del país es de unos 1.600 mm.

Las características del relieve paraguayo favorecen el flujo de los vientos, los que al estar dominados por una circulación del tipo meridiano, corren de norte a sur y de sur a norte. De acuerdo con este condicionante durante el verano el área de bajas presiones localizada en el noreste argentino determina el desplazamiento de una corriente de aire cálido y húmedo procedente del centro de Brasil que provoca el aumento de las temperaturas, la humedad ambiental y la descarga de abundantes precipitaciones.

Durante el invierno penetran corrientes de aire frío y seco, el viento procedente del sur de la Pampa Argentina. Al margen de estas dos corrientes principales, también soplan ocasionalmente los vientos templados y húmedos provenientes de la cordillera andina, que suelen ocasionar algunas fuertes precipitaciones, así como los vientos templados y secos nororientales que suelen atemperar las elevadas temperaturas del verano.

La zona a ser intervenida en la margen derecha del Río Paraguay, con una extensión de entre 20 y 30 Km., ya en la Región Occidental, el Chaco húmedo que se extiende al este y sudeste de la región natural conocida como Gran Chaco Sudamericano, presentando una pluviometría más elevada (800 a 1.300 milímetros/año), con relación a otras regiones del Chaco. La influencia del sistema fluvial Paraguay – Pilcomayo, además del Río Confuso, es intensa y se desarrolla un mosaico de bosques, palmares, sabanas y humedales. Estas formaciones se presentan imbricadas en función a la geomorfología y a las pequeñas diferencias topográficas. Los bosques se presentan en albardones y cordones de suelos más elevados, luego, en orden descendente, se encuentran los palmares de karanda'y (*Copernicia alba*), las sabanas y los humedales.

En cuanto a la delimitación de ecorregiones, existen algunas visiones distintas. De acuerdo a las ecorregiones terrestres de WWF (Dinerstein *et al* 1995), solamente existirían dos ecorregiones en el área de influencia del Proyecto: Chaco húmedo en las partes bajas hacia el oeste y Bosque Atlántico del Alto Paraná en las partes más altas hacia el este. Sin embargo, los estudios de la Asociación Guyra Paraguay reconoce una nueva ecorregión importante en el sur del país: "Pastizales del Sur" o "Campos de las Misiones" (Clay *et al*. 2005). Esta propuesta reconoce la singularidad de esta zona para aves de pastizales que no son elementos ni del Chaco Húmedo ni del Cerrado y mucho menos del Bosque Atlántico, como el guyra jetapa

(*Alectrurus risora*) y el chopî sa'yju (*Xanthopsar flavus*). Las ecorregiones de pastizales se han convertido en un foco de esfuerzos de conservación de aves en Sudamérica a través del programa internacional “Alianza del Pastizal” auspiciado por el BID que crea incentivos para la conservación de pastizales naturales en el Cono Sur, incluyendo la República del Paraguay.

6.2 Vegetación y Flora

6.2.1 Unidades de Vegetación

Pastizales Mesopotámicos de Altura

Sabanas de zonas altas: Se localizan en los terrenos más elevados o lomadas, sobre suelo arenoso con buen drenaje y vegetación predominantemente herbáceo-arbustiva. La vegetación está conformada por la asociación de la palma yatai (*Butia paraguayensis*) y el espartillo (*Elionurus muticus*). En menor medida se encuentran otras especies de Poaceae (*Andropogon* sp.), Asteraceae como: chirca (*Baccharis* sp.) y *Pterocaulon alopecuroides* y *P. angustifolium*) y otras especies correspondientes a diversas familias: Rubiaceae (*Borreria verticillata* y *Galium* sp.), llantén de tierra (*Plantago tomentosa*), Myrtaceae arbustivas y Euphorbiaceae, entre otras. Esta vegetación es exclusiva a la Reserva Natural Yacyretá y la Isla Yacyretá (no ocupada por la referida reserva).

Sabanas sobre relieves planos poco inclinados: Se localizan en las porciones de terrenos más planos, pero sin influencia de humedad, sobre suelos arenosos, siendo escasa la diversidad de especies. Las especies más abundantes son el espartillo (*Elionurus muticus*) y varias otras especies de Poaceae como: *Andropogon lateralis* y *Sorghastrum agrostoides*. Este tipo de vegetación se encuentra en varios tramos del trazado principal y en algunos tramos en las variantes, como ser: Entre el camino antiguo entre Ayolas y Santiago; entre San Juan Bautista de las Misiones y Villa Florida; entre el Río Tebicuary y el Cerro Fleitas; entre el Cerro Fleitas y Quiindy; cerca de Paraguairí, en Algunos sitios cerca de Tobatí; Desde Cerro Fleitas hasta la zona de Potrero Arce y Chauria, cerca de La Colmena, etc.

Sabanas Inundables del Chaco Húmedo

Se desarrollan sobre suelos arcillosos, las especies co-dominantes son *Andropogon lateralis* y *Axonopus compressus*, también se observan parches de *Schizachyrium condensatum*. En los bordes del camino aparecen *Mimosa pigra*, *Croton bonplandianum*, *Senna occidentalis*, *Eryngium balansae*, *Solanum* sp., *Ludwigia* sp., *Polygonum punctatum*, *Ipomoea* sp., *Borreria* sp., *Cuphea racemosa* ssp. *racemosa*, *Bromelia* sp., *Oxalis* sp., *Pontederia cordata*, *Malva* sp., *Cyperus* sp., *Verbena litoralis*, *Glandularia peruviana*, *Smilax campestris*, *Solidago chilensis* var. *megapotamica*, *Schoenoplectus californicus* var. *californicus*, *Heteranthera reniformis*, *Lantana* sp., *Viguiera* sp., *Bulbostylis mayor*. Ocurren algunos bosques en islas que presentan a *Cereus stenogonus*, entre las especies leñosas *Erythrina crista-galli* var. *crista-galli*, *Sapium haemospermum*, *Psidium guajava*, *Cecropia pachystachya* *Baccharis dracunculifolia*. También fueron observados abundantes grupos de líquenes en los postes de los alambrados. Esta vegetación se registra entre el Camino antiguo entre Ayolas y Santiago.

En la cuenca del Arroyo ka'añabe, cercano a Carapeguá y en las zonas de llanuras cerca de Emboscada, hacia el Río Piribebuy, el Río Paraguay y el Río Salado y en la margen derecha

del Río Paraguay, después del cruce del trazado de la línea de transmisión, se registran las sabanas típicas del Chaco húmedo, con presencia de *Copernicia alba*, *Acacia caven* y *Schinopsis balansae*. Sobre suelos muy estructurados y duros en seco, arcillosos, anegables, inundables y salobre.

Esteros y Pirizales

Comunidades desarrolladas sobre suelo limoso permanentemente inundado, la vegetación característica está compuesta por especies palustres y acuáticas como: *Paspalum repens*, *Sporobolus* sp., guaho (*Thalia geniculata*) conformando poblaciones densas, totora (*Typha domingensis*), piri guasu (*Cyperus giganteus*), saeta (*Sagittaria* sp.) o *Rynchospora corymbosa* y *Echinodorus* sp. Otras especies presentes en los sitios modificados son: *Inga marginata*, *Ludwigia* sp., *Eryngium floribundum*, *Sapium haematospermum*, *Coleataenia prionitis*, *Sida cordifolia*, *Ruellia* sp., *Psidium guajava*, *Solanum palinacanthum*, *Casearia sylvestris* var. *sylvestris* y *Echinodorus* sp.

Dunas y Arenales

Son cordones arenosos formados por la acción primero por la acción de las aguas y posteriormente de los vientos, que pueden llegar a alcanzar alturas considerables. La vegetación es en general rala, compuesta principalmente por yataí (*Butia paraguayensis*), espartillo (*Elionurus muticus*), bromelias o karaguatás, y especies rastreras: Fabaceae (*Stylosanthes* sp.) y Verbenaceae de vistosas flores azuladas (*Glandularia guaranitica*). En las franjas de dunas en contacto con las formaciones boscosas, aparecen especies con mayores requerimientos en cuanto a humedad se refiere como: *Pirostegia venusta*, yvhai (*Hexachlamys edulis*) y varias especies de Bromeliaceae y Cactaceae como: *Monvillea rhodoleucantha*.

Dentro de esta comunidad habría que diferenciar por un lado las dunas móviles o activas, en movimiento debido a la acción eólica, con escasa vegetación como *Eleocharis* sp. la mayoría especies rastreras o herbáceas de pequeño porte, y las dunas fijas, que son aquellas estabilizadas como consecuencia de barreras naturales y que aparecen cubiertas de vegetación herbácea natural, principalmente espartillo (*Elionurus muticus*) y varias otras especies de pastos.

Otras especies que ocurren en esta comunidad son: *Eryngium elegans*, *Baccharis dracunculifolia*, *Bulbostylis major*, *Croton bonplandianum*, *Sapium haematospermum*, *Ipomoea cairica*, *Sidastrum paniculatum*, *Lantana* sp.

Sabanas de Yataí

Se localizan en los terrenos más elevados o lomadas, sobre suelo arenosos con buen drenaje y vegetación predominantemente herbáceo-arbustiva. La vegetación está conformada por la asociación de la palma yataí (*Butia paraguayensis*) y el espartillo (*Elionurus muticus*). En menor medida se encuentran otras especies de Poaceae (*Andropogon* sp.), Asteraceae como: *chirca* (*Baccharis* sp.) y *Pterocaulon alopecuroides* y *P. angustifolium*) y otras especies correspondientes a diversas familias: Rubiaceae (*Borreria verticillata* y *Galium* sp.), llantén de tierra (*Plantago tomentosa*), Myrtaceae arbustivas y Euphorbiaceae, entre otras.

Bosque de Arary

Se encuentra sobre suelos limosos, con condiciones de inundación o saturación permanente y presencia abundante de materia orgánica, en la zona litoral del río Paraná, particularmente en la Isla Yacyretá. El estrato alto de estos bosques alcanza los 20 metros de altura, y la especie dominante en éstos está representada por el arary (*Calophyllum brasiliense*), especie esciófita, con preferencia por lugares bajos, sitios muy húmedos donde se da acumulación de materia orgánica. Otras especies características que aparecen en esta comunidad son: pakurí (*Rheedia brasiliensis*), candelón pyta (*Myrsine* sp.), chipa rupa (*Alchornea triplinervia*), ombura (*Dendropanax cuneatus*), *Esenbeckia grandiflora*, catigua'i (*Trichilia elegans*), entre otras. En el sotobosque aparecen especies como: *Leandra* sp., *Psychotria* sp., y jaguarundi (*Piper* sp.) además de abundante cantidad de renovales de arary, junto a varias pteridófitas como el chachi, o helecho arborescente (*Alsophila atrovirens*) que llega a alcanzar bastante altura y otras especies de pteridófitas de menor tamaño como: *Blechnum brasiliense* o *Macrothelypteris* sp., *Lindsaea* sp.

Debido a la humedad del ambiente, se puede constatar la abundancia de musgos y líquenes, así como de especies epífitas, tales como: helechos (*Microgramma vacciniifolia*, *Polypodium latipes*), cactáceas como dama de noche (*Epiphyllum phyllanthus*), bromelias (*Tillandsia duratii*, *Bilbergia nutans*) y orquídeas como: *Cyrtopodium virens* y *Oncidium* spp.

Aunque el arary es una especie ampliamente distribuida en el Neotrópico, su distribución en Paraguay es extremadamente limitada y solamente se encuentra en unas pocas localidades en Isla Yacyretá y en la sierra del Amambay (SEAM, 2010). Los bosques de arary se pueden considerar como elemento de interés para la conservación a nivel nacional y regional. El arary ha sido categorizado como especie en peligro crítico en el país por la SEAM por su distribución muy restringida en el país y la buena calidad de su madera, atributos que le hacen muy susceptible a los efectos de la pérdida de hábitat y la explotación irracional.

Bosque de Isla y Galería

Ocurren en suelos areno-arcillosos, en zonas más elevadas del terreno. Se observa una estratificación definida y el sotobosque con abundante regeneración de *Handroanthus heptaphyllus*, *Hydrocotyle leucocephala*, manchones de *Bromelia* sp., y especies de las familias Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Rubiaceae, Acanthaceae, Euphorbiaceae, Poaceae y abundante *Solidago chilensis* var. *megapotamica* en el borde del camino. Las especies del estrato superior: *Nectandra* sp., *Luehea divaricata*, *Inga* sp., *Acrocomia aculeata*, *Ocotea* sp., *Handroanthus heptaphyllus*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Copaifera langsdorffii*, *Anadenanthera colubrina* y *Chrysophyllum gonocarpum*, las especies presentes en el estrato inferior son *Croton urucurana*, *Allophylus edulis*, *Psidium guajava*, *Sapium haemospermum*, *Inga affinis*, *Adelia* aff. *membranifolia*, *Piper medium*, *Coccoloba* sp., *Dysphania ambrosioides*, *Casearia sylvestris* var. *sylvestris* y la especie introducida *Citrus aurantium*.

Los bosques en galerías presentan vegetación arbórea desarrollada en zonas bajas, sobre suelos arcillosos temporalmente inundables bordeando un curso de agua. Se observa una estratificación bien definida en dos estratos arbóreos, siendo parte del estrato superior *Enterolobium contorsiliquum*, *Peltophorum dubium*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Ocotea* sp. y

Chrysophyllum gonocarpum, y formando parte del estrato inferior *Rollinia emarginata*, *Celtis iguanaea*, *Acacia caven*, *Croton urucurana*, *Allophylus edulis*, *Tabernaemontana catharinensis* y *Cereus stenogonus*. Las especies presentes en el sotobosque son: *Oxalis* sp., *Croton bonplandianum*, *Smilax campestris*, *Heimia salicifolia*, *Sebastiania* sp., *Ipomoea cairica*, algunas asteráceas, fabáceas, marantháceas y poáceas, también algunas epifitas como *Rhipsalis baccifera* ssp. *baccifera*, *Tillandsia* sp. y *Microgramma vacciniifolia*. Especies formando parte de la vegetación palustre y acuática del curso de agua: *Schoenoplectus californicus* var. *californicus*, *Polygonum punctatum*, *Polygonum acuminatum*, *Echinodorus* sp., en los bordes: *Cuphea recemosa* ssp. *racemosa*, *Gomphrena celosioides*, *Lantana* sp. y *Acacia caven*.

Espinales

Son formaciones arbóreo-arbustivas que ocurren en ciertas zonas con suelos arcillosos en sitios deprimidos. Consisten en unos pocos árboles o pequeños bosquetes con reducida superficie, mientras que otros son bastante grandes y hasta pueden superar el centenar de hectáreas. En la Región Oriental, estas formaciones son dominados por árboles aislados espinillo (*Acacia caven*) y tala (*Celtis tala*), además se observan individuos de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), en la región chaqueña ocurren también varias especies de algarrobos (*Prosopis* sp.). Algunos relictos modificados por la acción humana o el fuego, se transforman en fachinales (vegetaciones leñosas secundarias) al ser invadidos por chañares (*Geoffroea decorticans*) y por renovales de otras especies.

Sabanas de Karanda'y

Son formaciones hidromórficas desarrolladas en áreas de llanuras con depresiones, sobre suelos ricos en contenido de arcillas, muy estructurados, duros en seco e inundables del tipo gleysoles o vertisoles, los períodos de inundación son variables, pudiendo llegar hasta seis meses en períodos de aguas muy altas.

En condiciones de nada o poco intervenidas por la acción humana, la especie únicamente dominante es el karanda'y (*Copernicia alba*), no presentan estrato arbustivo, y en el caso de sobrepastoreo por ganado vacuno, estos palmares se vuelven más tupidos, conformando matorrales casi puros de karanda'y, aunque suelen ocurrir algunas especies como aromita (*Acacia aroma*) y labón (*Tabebuia nodosa*).

En el estrato inferior se presentan varias especies de sabana, palustres o hasta acuáticas, como: *Pfaffia glomerata*, *Ruellia tweediana*, *Phylla reptans*, *Commelina erecta*, *Rhynchospora scutellata*, *Fimbristylis* sp., *Eleocharis elegans*, *E. montana*, *Solanum spinosum*, *Diodia kutnzeyi*, *Batriochloa laguroides*, *Panicum hirticaule*, *P. laxum*, *Justicia laevilinguis*, *Setaria geniculata*, *Mikania cordifolia*, *Vernonia rubricaulis*, *Cleome spinosa*, *Aeschynomene rudis*, *A. sensitiva*, *Discolobium pulchellum*, *Vernonia rubricaulis*, *Polygonum punctatum* y *Coccoloba guaranitica*, en los lugares antropizados.

Sabana Parque de Quebracho Colorado

Son formaciones hidromórficas desarrolladas sobre relieves más elevados sobre suelos ricos en contenido de arcillas, también muy estructurados, duros en seco e inundables. El estrato arbóreo se encuentra compuesto por *Schinopsis balansae*, *Tabebuia aurea*, *Schinopsis heterophylla*, *Astronium fraxiniifolium* y a veces algunos ejemplares de *Pterogyne nitens*. Por lo general, los bordes de estas sabanas se encuentran invadidas por *Acacia aroma*, sobre todo en aquellas partes antropizadas, *Aloysia gratissima* y *Celtis pubescens*.

El estrato herbáceo, bastante rico, se encuentra dominado por el espartillo (*Elionurus muticus*) y otras especies del mismo género, *Aristida mendocina*, *Aristida adscencionensis* var. *condensata* y *Schizachyrium condensatum*, en suelos modificados. Abundan las rizomatozas anuales que aparecen en la estación lluviosa.

Sabana Cerradoide

Son sabanas de una fisionomía similar al Cerrado pero que no presentan necesariamente elementos florísticamente típos del Cerrado sensu stricto. Incluyen formaciones sabanoides hasta arbóreo-arbustivas que se localizan en las cimas de las serranías, en sitios con rocas expuestas, suelos arenosos muy profundos o suelos esqueléticos y superficiales, en sitios con sobrepastoreo o donde el fuego actúa como propagador de estas formaciones. Los suelos por lo general presentan elevada acidez, por la presencia de óxido de hierro y aluminio. Son frecuentes en las serranías de la Cordillera de los Altos y particularmente entre Nueva Colombia, Emboscada, Altos, serranías de Atyra y Tobatí, en la zona de intervención del proyecto.

Constituyen sabanas con isletas de árboles que se agrupan cada tanto, dejando grandes espacios ocupados por hierbas, por lo general rizomatozas, sufruticasas y frecuentemente también algunas palmeras, acaules o no, propias de este tipo de formación. Las islas de árboles y arbustos, que no sobrepasan los 3-4 m de altura sino excepcionalmente, pueden ser más densas, conformando los denominados “cerradones” o cerrados transicionales hacia formaciones boscosas, en donde la vegetación arbórea domina sobre los campos, o más abiertas, conformando los denominados “campos cerrados”, en donde los campos con herbazales dominan sobre la vegetación leñosa.

Frecuentemente, muchas especies herbáceas presentan xilopodios, rizomas, bulbos y otros órganos subterráneos y las leñosas y arbustivas poseen cortezas suberificadas y tallos tortuosos, lo que ayuda a las especies a soportar elevadas temperaturas durante las quemas que son frecuentes.

Las especies más frecuentes son: yata’í poñy (*Allagoptera leucocalyx*), caju’ra (*Anacardium humile*), kurupa’y kurú (*Anadenanthera colubrina*), araticú guasu (*Annona amambayensis*), araticú ñu (*Annona dioica*), yataí (*Butia paraguayensis*), niño azoté (*Calliandra brevicaulis*), aguará yu’á (*Caryocar brasiliense*), tuna (*Cereus stenogonus*), mandyjú sayjú (*Cochlospermum regium*), *Commiphora leptophloeos*, kupa’y (*Copaifera langsdorfii*), *Eriotheca gracilipes*, rosa del campo (*Gomphrena macrocephala*), *Helicteres guazumaefolia*, *Hymenaea coubaril*, carová’í (*Jacaranda decurrens*), *Magonia pubescens*, *Mandevilla polhyana*, eiruzú ca’á

(*Macrosiphonia petraea*), *Mimosa dolens*, *Pavonia edouardii*, *Pseudobombax tomentosum*, *Riedeliella graciliflora*, *Senna paradyction*, *Sida cerradoensis*, *Simira sampaioana*, *Sterculia striata*, coquillo (*Syagrus petraea*), tajy say'yú (*Tabebuia ochracea*), *Taccarum weddelianum*, árnica del campo o falsa árnica (*Viguiera linearifolia*), *Zeyheria tuberculosa* y *Zornia crinita*.

Sabana de Mbocajá

Son formaciones también sabanoides como la anterior, ocurren en los sitios antropizados de cerrados y sabanas sobre suelos arenosos muy profundos, en sitios con sobrepastoreo o donde el fuego actúa como propagador de estas formaciones. Los suelos por lo general presentan elevada acidez, por la presencia de óxido de hierro. Son frecuentes en las serranías de la Cordillera de los Altos y particularmente entre Nueva Colombia, Emboscada, Altos, serranías de Atyra y Tobatí y en las sabanas alteradas de la cuenca del Río Piribebuy y en toda la zona de suelos rojos sobre lomadas entre Santiago y San Juan Bautista de las misiones, en la zona de intervención del proyecto.

La especie dominante en el dosel arbóreo la compone exclusivamente el mbocayá (*Acrocomia aculeata*). La vegetación del estrato herbáceo la componen varias especies de compuestas y algunas poáceas ruderales, esta constituye una formación antrópica. Ocurren además especies pioneras como y de indicadoras de lugares modificados, como: *Cecropia pachystachya*, *Solanum granulatum-leprosum*, *Solanum sisymbriifolium*, *Psidium guajava*, *Gomphrena celosioides*, *Pffafia* sp., *Senecio grisebachii*. Otras especies presentes son: *Buddleja tubiflora*, *Schizachyrium condensatum*, *Sapium haematospermum*, *Andropogon lateralis*, *Baccharis dracunculifolia*, *Adelia* aff. *membranifolia*, *Cyperus* sp, *Solanum palinacanthum*, *Bulbostylis major*, *Eryngium* sp., *Pterocaulon polystachyum*, *Casearia sylvestris* var. *sylvestris*, *Ficus enormis*, *Lygodium volubile*, *Inga affinis*, *Cyperus laxus* y *Pteridium arachnoideum*. Es recomendable eliminar los manchones de *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, en los bordes de caminos. Se registra presencia de termiteros indicando una fuerte presión de sobre pastoreo.

Bosque Atlántico Subhúmedo

Son bosques que ocurren en condiciones de precipitación igual o menor a 1.700 mm. promedios anuales. Presentes en las serranías desde Itayurú hasta la zona de La Colmena, por la Variante D4, con base en la vegetación relevada en Cerro Fleitas, se describe como boques que cubren toda la superficie de las serranías, desarrollado sobre suelos pedregosos, con poca profundidad. Los árboles del estrato superior alcanzan hasta los 12 metros de altura. El sotobosque está compuesto por abundante regeneración de *Pilocarpus pennatifolius* y *Holocalyx balansae*, también especies de las familias Orchidaceae, Fabaceae, Oxalidaceae, Dioscoreaceae, Cactaceae, Pteridaceae, Asteraceae, Poaceae y Rubiaceae. Las especies identificadas en el estrato superior son: *Myrocarpus frondosus*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Holocalyx balansae*, *Parapiptadenia rigida*, *Copaifera langsdorfii*, *Luehea divaricata*, *Cordia americana*, *Rheedia brasiliensis*, *Sorocea bomplandii*, *Terminalia triflora*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Trichilia catigua*, *Annona* sp., *Ficus enormis*, *Guazuma ulmifolia* *Hexachlamys edulis* y *Guarea* sp., Las especies del estrato inferior, que no superan los 8 metros, *Plinia rivularis*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Sebastiania* aff. *brasiliensis*, *Rapanea* sp., *Eugenia uniflora*, *Ocotea* sp., *Plinia trunciflora*, *Helieta apiculata*, *Gomidesia* aff. *palustris*, *Adelia* aff. *spinosa*,

Gymnanthes aff. *discolor*, *Trichilia* aff. *pallida*, *Erythroxylum* sp., *Basiliopuntia schulzii* y *Cecropia pachystachya*. También se observan lianas y epifitas como *Rhabdadenia* sp., *Janusia* sp., *Pyrostegia venusta*, *Tillandsia usneoides*, entre otras.

Bosque Atlántico Húmedo

Bosques que se desarrollan entre 1.700 y 2.000 mm. de precipitación promedio anual; son denominados “bosques paranaenses” o “bosque atlántico del Alto Paraná”, de los que restan sino remanentes boscosos. Se caracterizan por tener entre 4-5 estratos de vegetación, con abundantes lianas y epifitas. Muy similar a los bosques sub-húmedos, pero con una mayor densidad de la vegetación y donde aproximadamente el 30% de las especies leñosas son deciduas.

El Bosque Atlántico del Paraguay cuenta entre los ecosistemas más amenazadas del continente. Estudios con imágenes Landsat indican que en 1973 un 73.5% de la ecoregión del Bosque Atlántico Paraguayo contaba con cobertura boscosa y hasta el año 2000, esta cobertura disminuyó a solamente 24.9% (Huang *et al.*, 2007). Ese estudio documentó además que las áreas protegidas sufrieron efectos de aislamiento ecológico debido a la fragmentación y conversión del bosque. Más aún, se documentó pérdidas de cobertura forestal dentro muchas de las áreas protegidas mismas.

Las siguientes especies son representativas, aunque no todas ocurren juntas y van disminuyendo hacia el sur y hacia el oeste de su área de distribución en la Región Oriental del Paraguay, siendo representadas por otras: chachí (*Alsophilla cuspidata*), guatambú (*Balfourodendron riedelianum*), cedro (*Cedrela fissilis*), peterevy (*Cordia trichotoma*), agua'í (*Chrysophyllum gonocarpum*), amba'y guasú (*Didimopanax morototoni*), palmito (*Euterpe edulis*), ibyrá pepé (*Holocalyx balansae*), ysapy'y morotí (*Machaerium stipitatum*), ca'í pacoba (*Miltonia flavescens*), inciense (*Myrocarpus frondosus*), laurel guaycá (*Ocotea puberula*), *Oncidium pumilum*, pindó (*Syagrus romanzoffiana*) y lapacho o tajy (*Handroanthus heptaphyllus*).

Hacia el oeste y el sur de su área de distribución ocurren más frecuentemente: urunde'y (*Astronium urundeuva*), palo piedra (*Diplokeleba floribunda*), timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), espina de corona (*Gleditsia amorphoides*), guajaybí (*Cordia americana*), ibyrá pytá (*Peltophorum dubium*), mbocaja (*Acrocomia aculeata*) y lapacho o tajy (*Handroanthus heptaphyllus*).

Formaciones de Roquedales

Son formaciones de serranías que presentan roca desnuda, ya sea con origen natural o áreas que fueron antropizadas por la extracción de recursos dendroenergéticos o por la acción de los fuegos que fueron promoviendo la regresión de áreas vegetadas y la expansión de áreas invadidas por especies exóticas invasoras.

Aquellas áreas con roquedales naturales presentan vegetación compuesta por: espartillo (*Elionurus muticus*), caraguata'í (*Dickia* sp.) y varias especies de la familia cactácea, generalmente endémicas a estas regiones de serranías del país. Estos roquedales representan

también hábitats importantes para varias especies de Squammata, por lo general con distribución restringida a este tipo de hábitats.

Potreros Artificiales

En las zonas ganaderas entre Santiago y San Juan Bautista de las Misiones, principalmente, se registran zonas con potreros para ganadería de vacunos con pasturas conocidas comúnmente como brachiarias (*Urochloa brizantha*), mezcladas con potreros con cobertura de pastos naturales como espartillares de *Elionurus muticus*.

Campos de Cultivos

A partir de mediados de la década de los años 2000, muchas zonas tradicionalmente ocupadas por campos ganaderos naturales e implantados fueron sustituidos por parcelas agrícolas entre San Patricio y San Juan Bautista de las Misiones, actualmente son realizadas actividades de agricultura de renta con rubros tales como soja, maíz y trigo, además de la agricultura tradicional en pequeñas parcelas desarrollados principalmente entre San Roque González de Santa Cruz, hasta Paraguairí y Piribebuy y desde Ybycuí, hasta Villa Mercedes por la Variante 4D, los rubros de subsistencia son: mandioca, poroto, maíz, batata, entre otras.

Un polo agrícola de renta de reciente establecimiento es en los alrededores de Valenzuela y hacia Itacurubí de la Cordillera, con rubros tales como girasol, maíz y soja. También se debe mencionar que por el aumento de la demanda de agrocombustibles y azúcar, las áreas con cultivos de caña de azúcar, se han expandido en los últimos años en los departamentos de Misiones, Paraguairí y Cordillera.

Mosaicos Antrópicos

Los principales mosaicos antrópicos con usos ganaderos y agrícolas se encuentran entre Santiago y San Juan Bautista de las Misiones, San Roque González de Santa Cruz, Paraguairí, Piribebuy y las ciudades que se encuentran al norte de la Ruta 2 Mariscal Estigarribia que se encuentran en la zona de influencia indirecta de la línea de transmisión.

6.2.2 Especies Endémicas y/o Amenazadas de Flora

Identificamos dos especies de flora amenazada o casi amenazada a nivel global según la Lista Roja de Especies Amenazadas Versión 2012.1 en el área de influencia del proyecto: El ygary (*Cedrela fissilis*), especie en peligro (“EN”) y el vyvyraro (*Pterogyne nitens*), especie casi amenazada (“NT”). Ambas especies son de distribución amplia en los bosques estacionales del centro y sur de Sudamérica pero sufren de pérdida de hábitat y explotación irracional. Sin embargo, son frecuentes o localmente comunes en las formaciones boscosas del Oriente del Paraguay.

La SEAM (2004) compiló el *Listado taxonómico de la flora del Paraguay* con la participación de un grupo experto de botánicos nacionales. De las especies endémicas, se considera que las cactáceas *Gymnocalycium paraguayense* y *Parodia nigrispina* estarían presentes el área de

influencia del Proyecto (A. Pin Ferreira, comunicación personal). Además, las palmeras *Butia arenicola* y *Syagrus campylospatha* tienen distribución restringida a las colinas y serranías bajas al norte de Itacurubí de la Cordillera y Eusebio Ayala, hacia la zona de Villa Mercedes (Tobatí), zona atravesada por la Variante 4D.

La Resolución N° 2242/06 de la SEAM identifica 40 especies de flora nativa amenazadas de extinción en Paraguay. De estas, las tunas silvestres *Parodia ottonis* y *P. schumanniana* se consideran como especies confirmadas o probables para el área de influencia del Proyecto (Anexo B.1). Ninguna de estas dos especies es endémica del Paraguay de acuerdo al listado de la SEAM (2004).

La Resolución N° 2243/06 de la SEAM identifica 81 especies de flora nativa en peligro de extinción en Paraguay. De estas, 11 se consideran como especies confirmadas o probables para el área de influencia del Proyecto (Anexo B.1). Entre éstas, *Gymnocalycium paraguayense* y *Parodia nigrispina* son endémicas al país y las demás son de distribución más amplia. Algunas de estas especies, como *Cordia trichotoma* y *Handroanthus (Tabebuia) heptaphyllus*, son de amplia distribución en los bosques estacionales del centro y sur de Sudamérica y localmente abundantes. El arary (*Callophylum brasiliense*) se considera como especie en peligro crítico en el país según la SEAM (2010) y esta especie tiene poblaciones importantes para el país en la isla Yacyretá.

6.2.3 Áreas Clave para la Diversidad de Flora

Cactáceas

Cereus lanosus (F. Ritter) P.J. Braun, *Gymnocalycium paraguayense* (K. Shum) Schutz y *Parodia nigrispina* (K. Schum.) F. H. Brandt, son especies endémicas del Paraguay, con localidades restringidas para los departamentos de Paraguairí y Cordillera, según la información proporcionada por la Biol. Ana Beatriz Pin Ferreira, especialista paraguaya en cactáceas. Es recomendable realizar estudios detallados en la zona de afectación de la línea de transmisión, antes de la construcción del tendido.

Palmeras

Butia arenicola, *Butia paraguayensis* y *Syagrus campylospatha* tienen distribución restringida a las colinas y serranías bajas al norte de Itacurubí de la Cordillera y Eusebio Ayala, hacia la zona de Villa Mercedes (Tobatí), zona atravesada por la Variante 4D. Esta región ha sido recomendada por Gauto *et al.* (2011) como área prioritaria para la conservación de palmeras. Así como la anterior área clave para cactáceas, es recomendable realizar estudios detallados en la zona de afectación de la línea de transmisión, antes de la construcción del tendido.

Bosque Atlántico Húmedo

La ladera sur de la serranía entre Paraguairí y Caballero y los cerros de Ybytymí, son las únicas dos zonas del área de intervención que presentan Bosque Atlántico Húmedo, es recomendable realizar estudios detallados en la zona de afectación de la línea de transmisión, antes de la construcción del tendido, así como recomendaciones decurrentes de los inventarios detallados para su protección.

Bosque de Arary

La Isla Yacyretá alberga los únicos bosques de arary en sur del país y estos bosques deben ser protegidos completamente debido a su singularidad.

6.3 Fauna

6.3.1 Antecedentes

La diversidad de especies en los diferentes grupos taxonómicos se encuentra en distintos estados de conservación según la distribución al nivel nacional. Paraguay se encuentra dividido por el Río Paraguay en dos regiones: Región Oriental y Región Occidental o Chaco; La Región Occidental o Chaco se encuentra en mejor estado de conservación en cuanto a bosques y cursos de agua, la Región Oriental, sin embargo, se encuentra muy afectada a causa de la desordenada expansión agrícola y ganadera, lo cual impactó significativamente y sigue impactando en la conservación de especies. El avance económico, el aumento demográfico y la falta de controles efectivos por parte de las autoridades nacionales causaron un problema ambiental muy significativo, hasta el punto de extinción de especies en la región.

En la región Oriental ocurren paisajes de bosques húmedos, sub-húmedos y pastizales naturales y humedales, estas distintas formaciones vegetales albergan especies únicas o endémicas, lo que encumbra el valor biológico de los hábitats que se encuentran en la región.

En las áreas por donde atravesará la línea de transmisión de energía, desde la Central Hidroeléctrica de Yacyretá hasta Villa Hayes, no cuenta con mucha información actualmente disponible, se necesita generar más información biológica, ya que entre las zonas bajas, altas y serranías los tipos de ambientes naturales cambian constantemente, haciendo un área de mosaicos, donde hasta podrían ser registradas especies nuevas para el país.

Para el área de influencia del Proyecto, fueron identificados un total de 43 especies de fauna de vertebrados (3 especies de anfibios, 28 especies de aves y 12 especies de mamíferos) con presencia documentada o probable en el área y una categoría de casi amenazada o amenazada a nivel global según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN Versión 2012.1 (Anexo B.2). Ninguna especie de fauna observada por los trabajos de campo para la EIAS de Proyecto tiene categoría de EN (en peligro) o CR (en peligro crítico) a nivel global. Sin embargo, hay cinco especies en peligro global con presencia documentada o probable: la ranita de puntos rojos (*Argenteohyla siemersi*) es probable para Isla Yacyretá y quizás hasta Paraguari; el sapito panza roja (*Melanophryniscus devincenzi*) es probable para la serranía de Ybytymí; el capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*) ha sido reportado previamente en el área, el jakuntinga (*Pipile jacutinga*) especie potencial para los remanentes de bosque atlántico húmedo; y el tuco tuco de Pilar (*Ctenomys pilarensis*) es potencialmente presente en zonas arenosas del Departamento de Misiones.

6.3.2 Peces

Fue realizada una breve recopilación bibliográfica, con base a otras bibliografías de trabajos científicos realizados para el conjunto de la Ictiofauna en la región y específicamente en el país,

para las cuencas de los ríos Paraguay, Paraná y la sub-cuenca del Río Tebicuary enfocando principalmente en aquellas especies que presentan un valor comercial o deportivo.

La Cuenca del Plata con aproximadamente 3.200.000 km², formada principalmente por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, alberga una diversidad de peces, que incluyen especies migrantes y de gran importancia económica, entre los que se destacan los géneros: *Prochilodus*, *Salminus*, *Leporinus*, *Luciopimelodus*, *Pterodoras*, *Pseudoplatystoma* entre otros (Petéan, In: Cappato J. y Yanosky, A., 2009).

En esta cuenca, el aporte de nutrientes de los terrenos sedimentarios, determinan una gran diversidad de ambientes de elevada productividad (Oldani, 1990). Según lo menciona Margalef 1983, en la parte inferior de la Cuenca ha sido y sigue siendo laboratorio activísimo de evolución destacando como factores importantes el aislamiento intermitentes de las lagunas.

Existen muchas amenazas que ponen en riesgo a la Ictiofauna de estas cuencas como ser la quema de bosques, la deforestación, la contaminación del agua, la obstrucción de los canales, y el crecimiento desordenado de la población, entre otros factores que influyen al grupo.

Teniendo en cuenta la falta de información científica actualizada referente al grupo, se recomienda la realización de estudios científicos de dinámicas poblaciones y de monitoreos de la pesca. La identificación de sitios de importancia para el desove de las especies

Según el listado de especies de peces amenazados de la SEAM, 2009 bajo Resolución 1.563/09, cuatro especies se encuentran amenazadas en el país: *Brycon orbignyanus*, *Hypostomus dlouhy*, *Gymnogeophagus setequedas* y *Zungaro zungaro*.

Río Paraguay

La Cuenca del Río Paraguay y sus principales afluentes, albergan una gran riqueza de peces, actuando como corredor de fauna. (Guyra Paraguay, 2006). Eigenmann *et al.* (1907) citan 253 especies de peces, y Toledo-Piza. In Chernoff *et al.* (2001), citan 175 especies para el Río Paraguay.

Algunas de las especies con importancia comercial y deportiva presentes son: *Pseudoplatystoma coruscans*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Piaractus mesopotamicus*, *Salminus brasiliensis*, *Brycon orbignyanus*, *Plagioscion ternetzi* y *Prochilodus lineatus*, muchas de las especies mencionadas son migratorias, remontan el río e ingresan a los afluentes, riachos y lagunas para desovar (Guyra Paraguay, 2006).

Río Paraná

El Río Paraná es el principal afluente de la cuenca del Plata, presenta especies con importancia económica como *Prochilodus lineatus*, es la especie más importante del ecosistema, constituye aproximadamente el 50% de la biomasa de los peces de gran porte (Oldani y Oliveros 1984, Tablado *et al.* 1988). Se encuentran también algunas especies migratorias en su mayoría Siluriformes ictiófagos como: *Luciopimelodus pati*, *Pseudoplatystoma coruscans*, *Pimelodus lbicans*, *Sorubim lima*, *Ageneiosus brevifilis*, *Ageneiosus valenciennesi*,

Pterodoras granulosus y otros Characiformes como *Salminus maxillosus*, *Leporinus obtusidens* y *Hoplias malabaricus* en cuerpos leníticos. Los iliófagos de los grupos taxonómicos Prochilodus, Curimatidae y Loricariidae, son los dominantes en el ecosistema del Río Paraná.

Río Tebicuary

La Cuenca del Río Tebicuary que forma parte de la cuenca del Río Paraguay, siendo el Tebicuary el tributario más importante de la margen izquierda. Los estudios de la ictiofauna en la zona son limitados, por tanto la información con la que se cuenta es también limitada. La Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, dispone de algunos estudios de monitoreo de la pesca en dicha cuenca. Con base a los estudios realizados por Guyra Paraguay (2009), fueron registrados para el Río Tebicuary siete especies con importancia comercial como: *Prochilodus lineatus*, *Salminus brasiliensis*, *Brycon orbygnyanus*, *Sorubim lima*, *Luciopimelodus pati*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Zungaro zungaro*, entre otras como especies de los géneros *Leporinus* y *Pimelodus*.

En el Anexo B.3 se presenta la lista de especies de peces que potencialmente ocurren en los ríos por donde pasaría la línea de transmisión de 500kV. Ninguna especie de pez del área de influencia del Proyecto ha sido categorizada como amenazada por la UICN.

6.3.3 Herpetofauna

En el Anexo B.4 se presenta la lista de anfibios y reptiles potenciales del área de estudio, basada en Brusquetti & Lavilla (2006; 2008), Céspedes & Motte (2007) y Airdi *et al.* (2009). La lista de reptiles sigue a Cacciali (2011), con modificaciones taxonómicas de Grazziotin *et al.* (2012), para serpientes. Los criterios para la designación del estado de conservación a nivel nacional siguen a Motte *et al.* (2009).

En total, en el área de intervención ocurren potencialmente 41 especies de anfibios y 65 de reptiles, de las cuales un muy bajo porcentaje se encuentra en la categoría de vulnerable (VU), siendo únicamente: *Argenteohyla siemersi pedersenii*, *Liolaemus azarai*, *Hydrops caesurus* y *Mussurana quimi*. Ninguna de estas 106 especies se categoriza como en peligro a nivel nacional. Sin embargo, cabe destacar la gran cantidad de reptiles no evaluados (NE) o con datos insuficientes (DD) por ser especies de las cuales se desconocen aspectos relacionados a su biología o a su distribución al nivel nacional.

Además se incluye una especie con categoría de en peligro (EN) según la Lista Roja de la UICN: *Melanophryniscus devincenzii*.

La rana *Crossodactylus schmidtii* es especie de distribución restringida con extensión de ocurrencia global de aproximadamente 31,000 km² y categoría de casi amenazada según UICN (2010) y DD a nivel nacional. En Paraguay, se conoce del Departamento de Itapúa. Debe ser considerada especie potencial para remanentes de bosque en los departamentos de Misiones y Caazapá. Otras anfibios con categoría DD a nivel nacional son dos especies sumamente importantes para el país, debido a su escasa representatividad, por ser conocidas en base a un único ejemplar para el país: *Chthonerpeton indistinctum* (zona del Río Paraná) y *Leptodactylus syphax* (especie del Cerrado). Sin embargo, estas últimas son ampliamente distribuidas fuera del país.

El sapo *Melanophryniscus fulvoguttatus* es otra especie de distribución restringida (46,600 km²) y casi endémica del Oriente de Paraguay. Recientemente ha sido encontrado en la Isla Yacyretá, extendiendo su distribución 262 hacia el sur (Rojas Bonzi *et al.*, 2012).

De acuerdo a Airaldi *et al.* (2009) *Melanophryniscus devincenzii* ocurre principalmente en el norte de Uruguay con poblaciones aisladas en la Provincia de Misiones (Argentina), el Estado de Rio Grande do Sul (Brasil) y en el Departamento de Guairá (Paraguay). Esta última localidad queda a una altura de 260 msnm y una distancia de unos 70 km al este de la Vértice 4 de la Variante 4D. Sin embargo, existe un registro inédito para Paraguay de una cordillera a no más de 30 km de la serranía de Ybytymí por donde atraviesa la Variante 4D de la Alternativa 3 (P. Cacciali, *in litt.*). Si bien hay solamente dos registros para el país, sería importante realizar estudios en las serranías entre Ybucui, La Colmena, Ybytímí, Caballero y Valenzuela, para confirmar o descartar la presencia de la especie.

El caso de *Argenteohyla siemersi* es especies en peligro global según UICN. El único ejemplar conocido para Paraguay corresponde al AMNH 19918 de Villarica, Departamento de Guairá (Brusquetti & Lavilla, 2006). Esta localidad queda a unos 40 km al este de la Vértice 4 de la Variante 4D. Estos autores comentan al respecto de esta especie: “Se trata de un caso que merece especial atención, dado que el área de distribución probable de *Argenteohyla siemersi pedersenii* en el país, se encuentra fuertemente impactada por actividades humanas relacionadas a explotaciones agropecuarias y aprovechamiento forestal. Sin embargo, esta especie es muy probable para la Isla Yacyretá ya que se distribuye por el Río Paraná en Corrientes, Argentina, y por ende probable para hábitats de Chaco Húmedo y Bosque Atlántico en Misiones y Paraguari.

En el caso de los reptiles, *Liolaemus azarai* y *Mussurana quimi* son especies conocidas del país únicamente de localidades en torno a la Isla Yacyretá, en base a pocos ejemplares (Ejemplares MNHNP 8400, 9201, 9211-12 para *L. azarai* y MNHNP 4723, 4724, 4866 para *M. quimi*) (Franco *et al.*, 1997, Ávila, 2003). Estos son los únicos registros conocidos para todo el país. Sin embargo, se evidenciaron poblaciones abundantes de *L. azarai* en la Isla Yacyretá durante los levantamientos del equipo de ENVIRON en mayo 2012. *Mussuarana quimi* es ampliamente distribuida fuera del país. *Helicops caesurus* es una víbora acuática con más ejemplares conocidos, pero cuya distribución en el país está muy restringida al sur del país y algunas localidades sobre el Río Paraguay (Scrocchi *et al.*, 2005) pero que extiende hacia el Pantanal de Mato Grosso.

En cuanto a los reptiles, se debe destacar la necesidad de estudios e investigaciones orientadas a generar información y datos acerca de *Homonota rupicola*, *Micrablepahrus maximilliani*, *Phyllopezus pollicaris*, *Dipsas cisticeps* y *Xenodon dorbignyi*. A continuación se justifican las recomendaciones.

- *Homonota rupicola*: Es una lagartija descrita recientemente (Cacciali *et al.*, 2007), con base en cuatro ejemplares procedentes de una misma localidad (Cerro Pedregal, Compañía Los Naranjos, Cordillera). Adicionalmente, se conocen otros ejemplares, pero también de la misma localidad (UNNEC 4736-38, 4931, 4933-34). Debido a la gran distribución de las especies del género, es poco probable que *H. rupicola* constituya un microendemismo; por lo que debe estar presente en otras localidades. Cualquier localidad adicional diferente a la Localidad Tipo,

comprenderá una expansión del rango de distribución conocido, y proveerá mayores datos que podrán ser utilizados para evaluar su estado de conservación. Tres individuos de *H. rupicola* fueron encontrados en un roquedal en la traza propuesta del Subtramo 23 de la Alternativa 3 que pasa precisamente por la localidad tipo de la especie.

- *Micrablepharis maximilliani*: Es una lagartija conocida de apenas dos localidades publicadas para el país (Cacciali, 2010) y categorizada como DD a nivel nacional pero es ampliamente distribuida en el Brasil. Encontramos un individuo de esta especie en el roquedal del Subtramo 23 de la Alternativa 3 donde encontramos a *H. rupicola*. La población paraguaya fue descrita como *M. glaucurus* por Boettger (1885) pero luego fue sinonimizado con *M. maximilliani*. Sin embargo, con tan escasos ejemplares es difícil determinar sus relaciones con las poblaciones del Brasil.

- *Phyllopezus pollicaris*: Las principales poblaciones de esta especie se encuentran en el Chaco (*P. pollicaris przewalskii*) y el Cerrado (*P. pollicaris pollicaris*) (Peters & Donoso Barros, 1970). Sin embargo, las poblaciones encontradas en el área de estudio son sumamente raras, ya que sólo se conocen dos ejemplares: UNNEC 1005 procedente de Chokoló (Paraguari) dado a conocer por Culzoni & Álvarez (1996), y MVZ 110967, nunca mencionado anteriormente, procedente de Tobatí (Cordillera). Un hecho destacable es que estudios recientes demostraron la existencia de especies crípticas (Gamble *et al.*, 2012; Werneck *et al.*, 2012) y debido a que la población de Paraguari y Cordillera, nunca antes fue tomada en cuenta, un estudio más profundo podrá revelar su verdadero estatus taxonómico, ya que podría tratarse de una nueva especie para la ciencia.

- *Dipsas cisticeps*: Esta especie (anteriormente considerada subespecie de *D. indica*) cuenta con muy pocos registros en Paraguay (Cacciali, 2006), a pesar de que Paraguay es la Localidad Tipo de este taxón (Boettger, 1885). En la descripción original de la especie, no se designa una localidad específica, y el único ejemplar del cual se conoce una localidad específica es ZVC-R 1857. Más estudios son necesarios para conocer la distribución real de esta especie en Paraguay, y poder ofrecer datos que sirvan para poder evaluar su estado de conservación, ya que actualmente se la considera con datos insuficientes.

- *Xenodon dorbignyi*: Es una de las especies de serpientes menos conocidas de Paraguay, aunque su presencia en el país fue bien confirmada (Orejas Miranda, 1966; Scrocchi *et al.*, 2006). Uno de los primeros registros de *X. dorbignyi* en Paraguay con localidad específica procede de Barrero Grande, actualmente Eusebio Ayala en Cordillera (Bertoni, 1939). Además, Orejas Miranda (1966) incluye algunos registros de los Departamentos de Caaguazú y Paraguari, sin datos. Actualmente, el único ejemplar de Paraguay con localidad específica, es MNHNP 2680 procedente de Villeta (Central). El área de estudio está dentro de su área potencial de distribución (Orejas Miranda, 1966; Cacciali, 2011). Es necesario generar más información para conocer con mayor detalle la biología, distribución y afinidades ecológicas y sistemáticas de las poblaciones paraguayas de esta serpiente.

6.3.4 Aves

Durante las campañas de campo en el área de influencia del proyecto entre abril y agosto del 2012, se observó un total de 98 especies de aves (Anexo B.5), entre estas, tres especies de

aves con alto interés para la conservación, debido a su categorización como especies casi amenazadas (*Rhea americana*) o vulnerables (*Anthus nattereri* y *Xanthopsar flavus*) a nivel global, fueron observadas en los diferentes recorridos realizados, siendo *A. nattereri* la más frecuente. Se descubrió un nuevo sitio de avistamiento para *A. nattereri* en el punto de la Variante D4, entre Quiindy e Ybycuí (UTM 494111 E, 7122397 S), otros puntos de observación de esta especie fueron en Estancia Barrerito, en Caapucú (UTM 487364 E, 709555 S), Estancia San Francisco, Villa Florida (UTM 491544 E, 7069225 S), y en los pastizales cercanos a la ruta que conduce desde la Ruta Nacional N° 1, hasta la ciudad de Ayolas, Ayolas (UTM 522411 E, 6982595 S), (Tabla 6.1), a unos 6 Km. antes de llegar a la Estación Ayolas de ANDE.

Tabla 6.1: Especies de aves con alto interés para la conservación observadas en los recorridos

Sitio	Especie	Observaciones
V4D	<i>Anthus nattereri</i>	Sitio nuevo de avistaje, individuos con plumaje reproductivo
Estancia Barrerito	<i>Anthus nattereri</i>	Individuos con plumaje reproductivo
Estancia San Francisco	<i>Rhea americana</i> , <i>Anthus nattereri</i>	Dos individuos de <i>R. americana</i> y sitio nuevo de observación con registro auditivo de <i>A. nattereri</i> .
Desvío a la ciudad de Ayolas	<i>Anthus nattereri</i> y <i>Xanthopsar flavus</i>	<i>A. nattereri</i> con registro auditivo y dos individuos de <i>X. flavus</i> visualizados

La revisión bibliográfica y consulta con especialistas nacionales permitieron identificar un total de 481 especies de aves probables para el área de influencia del Proyecto (Anexo B.6), de las cuales fueron identificadas 26 especies como objetos de conservación (por tener estatus de Casi Amenazada, Vulnerable o En Peligro según la Lista Roja de la UICN). Tres de estas fueron registradas por los recorridos realizados para la EIAS (Tabla 6.1) y las 23 especies restantes no cuentan con registros específicos, pero existen fuentes bibliográficas que argumentan la ocurrencia de estas especies en el área de influencia del Proyecto. Además, la posible presencia de estas 23 especies en el trazado, se debe a que éstas se encuentran en las IBAs más cercanas a lo largo del trayecto por donde pasará la línea de transmisión (citadas en la Tabla 6.5) y por presentarse hábitats aparentemente favorables para estas especies.

Además de las especies mencionadas en el Anexo B.5, se considera necesario e importante confirmar la presencia de otras como *Spartonoica maluroides* y *Pseudocolopteryx dinelliana* que también se encuentran como especies con posible ocurrencia en la zona. Se puede afirmar, con base en la bibliografía disponible (Canevari *et al.* 1991) que *Spartonoica maluroides* ocurre en pastizales altos inundables y juncales. En Paraguay es una especie rara, muy difícil de observar, los últimos registros fueron en pastizales altos de la Bahía de Asunción y Reserva de Recursos Manejados San Rafael, donde se documentó la especie con archivo

fotográfico en los pastizales naturales de la Reserva Guyra Retá por Silvia Centrón en 2008 (Anexo B.8). En cuanto a *Pseudocolopteryx dinelliana*, ocurre en juncales, pajonales inundables y arbustales próximos a cursos y cuerpos de agua, en ambientes propios del Chaco húmedo o humedales compartiendo el mismo hábitat con otras especies del género *Pseudocolopteryx*. Es una especie rara en el país, con pocos registros.

Las tres especies de aves categorizadas como En Peligro a nivel global por la UICN potencialmente presente en el área de influencia del Proyecto son la jakutinga (*Pipile jacutinga*), el águila coronado (*Harpyhaliaetus coronatus*) y el capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*). La jakutinga es especie cinegética en peligro de extinción a nivel global cuya población histórica abarcaba todo el Bosque Atlántico del Paraguay (parte del Tramo I y la Variante 4D según la cartografía de la UICN). Aunque la población más cercana a la traza de la LAT se encuentra a unos 50 km al este en la IBA Ybytyruzu en Guirá, no se puede descartar la presencia de poblaciones en remanentes de bosque más húmedo, por ejemplo en la Serranía de Ybytymí. El águila coronado o taguato hovy apiratí es una ave rapaz grande con una distribución muy amplia en las formaciones abiertas del centro y sur de Sudamérica y es considerado especie vulnerable a nivel nacional por Guyra Paraguay. Su presencia es muy probable dada su preferencia por estancias ganaderas extensivas en Paraguay (BirdLife, 2012a). El capuchino pecho blanco o guyra juru tu'ĩ pytã es una ave pequeña que habita pastizales húmedos y humedales de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil, cuya presencia en la zona del Proyecto es asociada con sus migraciones entre sus zonas de reproducción en el sur (Argentina, Uruguay y el estado brasileño de Rio Grande do Sul) y su área de invernación en el norte (departamentos Concepción y Amambay en Paraguay y Brasil) (BirdLife International, 2012b).

La ONG nacional de conservación Guyra Paraguay ha identificado Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (“IBAs” por sus siglas en inglés) para el país. En el entorno del área de influencia del Proyecto, nueve IBAs y un IBA potencial son relevantes, todas éstas, por albergar especies amenazadas de pastizales naturales (ver Sección 6.4.4 abajo). Las IBAs per se no cuentan necesariamente como áreas legalmente protegidas a nivel nacional; sin embargo son consideradas como áreas claves para la biodiversidad por el BID y la IFC a nivel internacional. De las diez IBAs relevantes al Proyecto, Isla Yacyretá, Yabebyry, Lago Ypoá y Bahía de Asunción figuran en el SINASIP.

6.3.5 Mamíferos

Un total de diez especies de mamíferos fueron identificadas como especies claves por su estado de amenaza global (Anexo B.2), de éstas especies existen registros de cinco especies dentro de las IBAs identificadas cercanas al trazado de la línea de transmisión. Para asegurar la ocurrencia de estas especies en el área de influencia del Proyecto, deberían ser realizados estudios detallados en los sitios críticos identificados.

Los mamíferos grandes con elevada importancia para la conservación registrados dentro de las IBAs son útiles para conocer que especies se encuentran en las zonas de influencia, lo cual proporciona un soporte a ser considerados para los monitoreos que deberían ser realizados

para confirmar la presencia de estas especies a lo largo de la línea de transmisión de 500kV. En la Tabla 6.2 se detallan las especies claves (Guyra Paraguay, 2008).

Tabla 6.2: Especies claves que ocurren en las IBAs más cercanas al trazado de la línea

Especies	Nombre local	Estado de conservación global	IBAs
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguara guasu	NT	PY020 – Estancia Golondrina – El Trébol PY022 – Estancia La Rafaela PY025 – Arroyos y Esteros PY027 – Estancia Sombrero PY028 – Lago Ypoá PY037 – Estancia La Graciela PY051 – Isla Yacyretá
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta, mborevi	VU	PY020 – Estancia Golondrina – El Trébol PY022 – Estancia La Rafaela
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Guasu puku	VU	PY020 – Estancia Golondrina – El Trébol PY022 – Estancia La Rafaela PY025 – Arroyos y Esteros PY027 – Estancia Sombrero PY028 – Lago Ypoá PY037 – Estancia La Graciela PY051 – Isla Yacyretá
<i>Panthera onca</i>	Jagareté	NT	PY025 – Arroyos y Esteros PY027 – Estancia Sombrero
<i>Myrmecophaga</i>	Jurumi,	VU	PY027 – Estancia Sombrero

<i>tridactyla</i>	tamandua guasu		
-------------------	----------------	--	--

Se puede señalar como especie con posible ocurrencia a *Leopardus colocolo* en la zona del Lago Ypoá. En la cordillera del Ybyturuzú existen registros históricos de *Panthera onca* y *Tapirus terrestris* como registros de ocurrencia ocasional (Guyra Paraguay, 2008).

Un mamífero pequeño de interés para la conservación debido a su casi endemismo al país (se encuentra también en áreas adyacentes de Mato Grosso do Su, Brasil) y bajo número de localidades es *Thylamys macrurus*, un micromarsupial categorizado como casi amenazado (NT) a nivel global por la UICN por la disminución continua de la probación debida a la pérdida de hábitat (de la Sancha y Teta, 2011). Según estos autores, se conocen apenas siete ejemplares verificados del Paraguay. Giarla *et al.* (2010) citan un ejemplar de Sapucay, Depto de Paraguari, dato que sugiere su presencia en los hábitats naturales en el corredor de bosque entre la ciudad e Paraguari y Cerro Pero.

Murciélagos

En Paraguay han sido documentadas hasta el momento 54 especies de murciélagos pertenecientes a seis familias. Emballonuridae (1), Noctilionidae (2), Phyllostomidae (20), Natalidae (1), Vespertilionidae (13), Molossidae (17) (López *et al.*, 2005). De las cuales, 37 especies han sido registradas en la zona de estudio. Actualmente, la información existente se encuentra aumentando gracias a los trabajos realizados en los últimos años. Sin embargo, existe la necesidad de generar mayor información, para conocer las especies de murciélagos que habitan en la zona de intervención ya, que continuamente, muchos factores afectan a los murciélagos y pueden poner en riesgo la supervivencia de las poblaciones.

Entre las principales amenazas puede señalarse a la pérdida del hábitat y destrucción de sus refugios por causas antrópicas, además de la matanza indiscriminada que se realiza por desconocimiento y creencias, puede llevar a la disminución de poblaciones que ejercen roles ecológicos importantes en los ecosistemas y paisajes (Aguirre, 2007).

Los murciélagos son los únicos mamíferos caracterizados por su adaptación al vuelo. Considerados como los más importantes en los bosques húmedos neotropicales en cuanto al número de especies (Emmons, 1999). En las últimas décadas se ha comenzado a reconocer su importancia para los ecosistemas y para el hombre (Wilson, 1996).

Los esfuerzos para aumentar el inventario y monitoreo de especies, principalmente en el área de intervención del proyecto es de suma importancia ya que podría contribuir a la disminución de los vacíos de información existentes actualmente en el país, esto representa uno de los mayores obstáculos para la conservación de la quiroptero fauna nacional. La información generada podría ser utilizada como línea de base para la elaboración y análisis de futuras investigaciones enfocadas al área de distribución de las especies, estudios ecológicos, estado de conservación y otra información relevante. Con el transcurso del tiempo podría ser proporcionada información más sólida sobre el estado los quirópteros del Paraguay en cuanto a colectas e investigaciones realizadas, con relación a sitios relevados en nivel de detalle.

Es importante señalar que en la zona de estudio, han sido registradas especies con mayor interés, como *Chiroderma doriae* y *Lophostoma brasiliense*, ambas especies con un único registro en el país. Esto coincide con el área de trabajo (López *et al*, 2005).

En el Anexo B.9 se presentan las especies de murciélagos que potencialmente estarían presentes en la zona de intervención del proyecto. Esta lista servirá para conformar una idea para realizar inventarios más detallados.

6.4 Áreas Protegidas y/o Reconocidas como Clave para la Biodiversidad

6.4.1 Áreas Protegidas

Las distancias entre la traza de la Alternativa 3 (desglosado por tramos y subtramos) y los límites de las áreas protegidas más cercanas (<25.0 km) se presentan en la Tabla 6.3.

El Proyecto estaría dentro de los límites de tres áreas protegidas (Figura 6.1):

- Reserva Natural Yacyretá
- Servidumbre Ambiental Mamoreí – pequeña área privada de conservación con población de helechos arborescentes (*Cyathaea [Trichipteris] atrovirens*) conocidos como chachíes. Varias fuentes indican a *C. atrovirens* como especie vulnerable según la UICN, pero no figura en la lista Versión 2012.1. También protege un número de manantiales pequeños.
- Reserva de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco

Tabla 6.3: Áreas protegidas más cercanas al los tramos y subtramos de la Alternativa 3.

Áreas Silvestres Protegidas más cercanas (<25.0 km)	Tramo I	St 123	St 1	St 23	St 2	St 3	St 123I	Var 4D	Tramo III
Reserva Natural Yacyretá	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Refugio de Vida Silvestre Yabebyry	3.87	-	-	-	-	-	-	-	-
Parque Nacional Lago Ypoá	21.33	4.69	-	-	-	-	-	21.88	-
Parque Nacional Ybycuí	-	-	-	-	-	-	-	18.60	-
Servidumbre Ambiental Mamoreí	-	20.45	-	-	-	-	-	0.00	-
Monumento Natural Macizo Acahay	-	9.79	-	-	-	-	-	12.32	-
Reserva Natural Guyratí	-	9.13	9.00	-	-	-	-	-	-
Servidumbre Ambiental Mbatovi	-	-	7.96	2.33	-	-	-	22.00	-
Parque Nacional Ypacaraí	-	-	2.49	18.85	13.39	19.10	5.39	11.01	11.01
Monumento Natural Cerro Koi	-	-	16.28	-	-	-	-	-	-
Monumento Natural Cerro Chorori	-	-	16.97	-	-	-	-	-	-
Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco	-	-	-	-	-	-	13.82	13.82	0.00

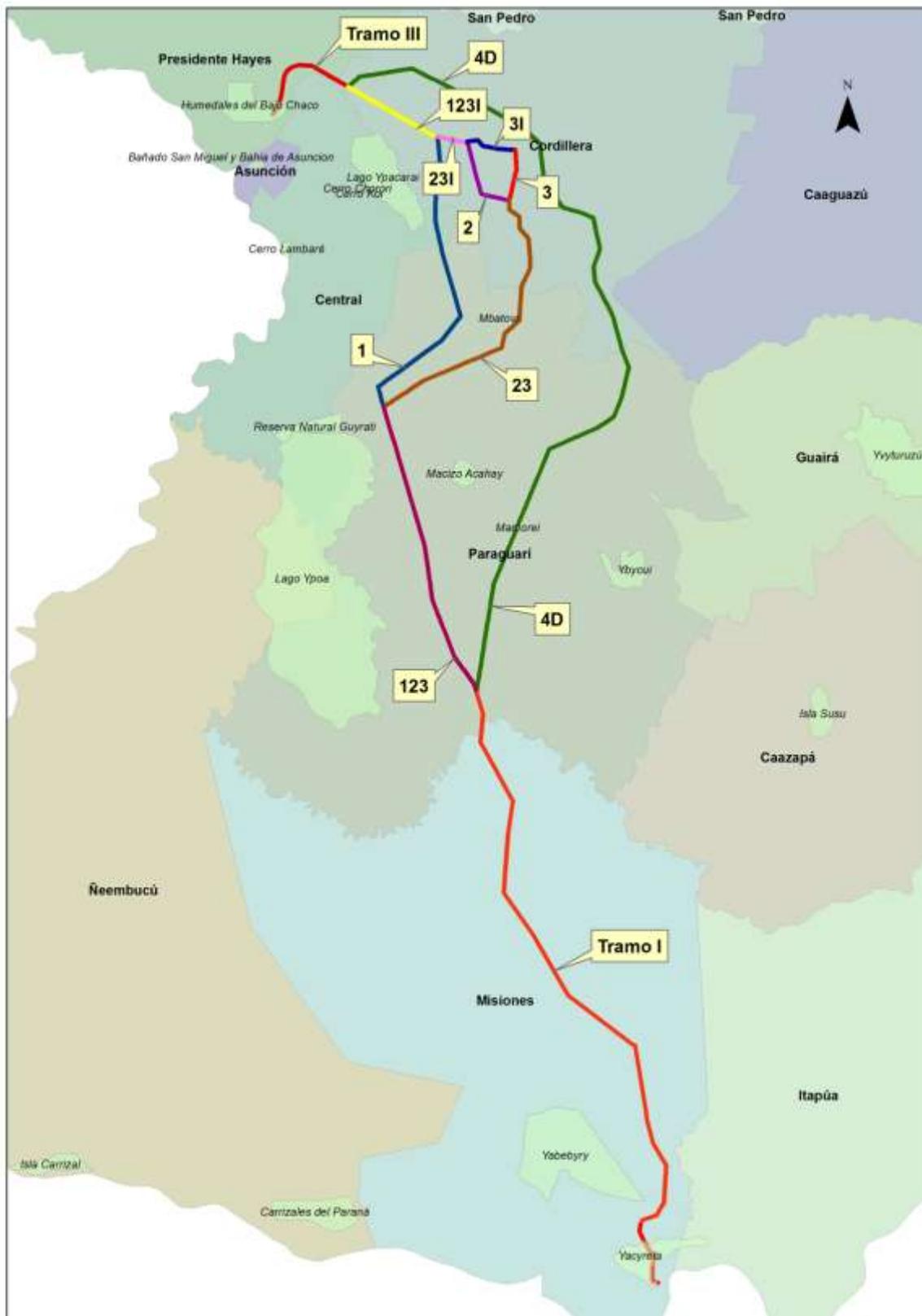


Figura 6.1. Áreas protegidas y los tramos y subtramos de la Alternativa 3 del Proyecto.

6.4.2 Zonas de amortiguamiento

Según la Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas establece en su artículo 7^{mo}. Se entiende por Zona de Amortiguamiento la región adyacente a todo el perímetro del Área Silvestre Protegida. Esta será de tamaño variable y sus límites serán determinados por el Plan de Manejo del Área Silvestre Protegida en cuestión. Es en esta zona donde se expresa la solidaridad, el beneficio mutuo y la responsabilidad compartida necesaria, entre la administración del Área Silvestre Protegida y las comunidades, los individuos, las organizaciones privadas y gubernamentales para el manejo y consolidación del Área Silvestre Protegida involucrada y el desarrollo socioeconómico sustentable.

Por ser la zona de amortiguamiento de amplio espectro jurisdiccional y sectorial, la administración del Área Silvestre Protegida se limita a promover, incentivar y participar, en la medida de sus capacidades técnicas y financieras, en el desarrollo sustentable de la zona por medio de la educación socio-ambiental de la misma.

En el área de intervención del proyecto solamente la Reserva Natural Yacyretá tiene un plan de manejo vigente y en ejecución constante. Las demás áreas silvestres protegidas, como las denomina la ley referida, con excepción del Parque Nacional Ybycuí, no se encuentran implementadas, la mayor parte de ellas ha sido creada sobre propiedades privadas y no se ha realizado un proceso de adquisición o expropiación, ni saneamiento fundiario, no disponen de presupuesto, no disponen de personal y al no contar con plan de manejo, tampoco se conoce la respectiva zona de amortiguamiento de cada una de ellas.

6.4.3 Sitios Ramsar

La Convención de Ramsar es un acuerdo internacional para la protección y uso racional de humedales. Aunque esta convención no está afiliada al sistema de acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente de las Naciones Unidas, los sitios Ramsar se reconocen como áreas de gran valor para la conservación de la biodiversidad por los bancos multilaterales como el BID. El único sitio Ramsar en el área de intervención del proyecto es el Lago Ypoá que al mismo tiempo es Parque Nacional, Área Importante para la Conservación de las Aves y es uno de los sitios más naturales y más relevantes desde el punto de vista de biodiversidad en la Región Oriental del País.

6.4.4 Áreas Importantes para la Conservación de Aves

Las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (“IBAs” por sus siglas en inglés) surgen mediante una iniciativa de la organización inglesa *BirdLife International*, la cual busca identificar sitios de conservación para conservar las especies amenazadas al nivel global, combinando bases técnicas – científicas con la identificación de áreas críticas para la biodiversidad.

Aunque estos sitios no son considerados como “Áreas Protegidas” por si ya que son identificadas por una ONG (*BirdLife International*) y no por entidades gubernamentales, la idea es tenerlos en cuenta para realizar esfuerzos de conservación, en cada una de ellas. Este concepto de IBA engloba tres aspectos importantes: aves, área geográfica y esfuerzos de conservación (Cartes 2008). A nivel internacional, la IBAs se consideran como el modelo para la identificación de “áreas claves para la biodiversidad” (“Key Biodiversity Areas” o “KBAs” por

sus siglas en inglés) y de hecho el BID considera de las IBAs como “hábitats críticos naturales” bajo la Directiva B.9 de su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias. De las diez IBAs formalmente identificadas o en proceso de reconocimiento en el área de influencia del Proyecto, solamente cuatro de éstas tienen estatus de Área Silvestre Protegida bajo el SINISP: Isla Yacyretá, Yabebyry, Lago Ypoá y Bahía de Asunción.

El enfoque principal de las IBAs es la conservación de aves amenazadas, endémicas, restringidas y congregatorias. Para cada punto se crearon categorías estandarizadas (Tabla 6.4) que identifican a cada sitio por su importancia y cuentan con un código único de acuerdo a cada país y en el Anexo B.7 son expuestas las categorías que son requeridas para evaluar las especies en los sitios. A su vez, las aves, conocidas como especies indicadoras, demuestran que estos sitios son importantes para otros grupos taxonómicos, por lo tanto, el esfuerzo de conservación para estos sitios debería ser mayor en cada país.

Tabla 6.4: Criterios para identificar las IBAs

Criterios	Descripción
A1: Especies Amenazadas al nivel global	Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, >1% de la población biogeográfica de una especie de ave acuática congregatoria dentro del país.
A2: Especies de rango restringido en Áreas	Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, > 1% de la población nacional de una especie de ave marina o terrestre congregatoria.
A3: Especies características de biomas.	Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, > 20.000 aves acuáticas o >10.000 parejas de aves marinas de una o más especies.
A4: Grandes congregaciones	Se conoce o considera que el sitio excede los niveles críticos establecidos para especies migratorias en sitios donde éstas se congregan en grandes cantidades (cuello de botella/ <i>bottleneck sites</i>).

En Paraguay fueron identificadas 57 IBAs, cubriendo las cinco ecorregiones que ocurren en el país, algunas de ellas corresponden a áreas protegidas, pero otras se encuentran en propiedades privadas donde existe producción agrícola y ganadera e inclusive en zonas urbanas. Estas IBAs fueron identificadas mediante años de observaciones y estudios de la avifauna paraguaya (Cartes *et al.* 2008).

IBAs en el área de estudio

En todo el trayecto por donde pasaría la línea de transmisión de 500kV fueron identificadas nueve IBAs cercanas y un área propuesta como IBA (Tabla 6.5, Figura 6.2). La mayoría de estas IBAs fueron calificadas bajo el criterio A1 - Especies Amenazadas al nivel global, en su

mayoría por aves que ocurren en pastizales naturales. El sitio propuesto como IBA es la Estancia Barrerito por contar con la presencia de especies amenazadas.



Figura 6.2. IBAs con los tramos y subtramos de la Alternativa 3 del Proyecto (IBA propuesta en amarillo).

Tabla 6.5: IBAs cercanas (<25.0 km) a la línea de transmisión de 500 kV

IBAs	Departamento	Ecorregión	Especies	Criterios	Distancia (km) a la Trazas Propuesta
PY020 - Estancia Golondrina - Trébol	Presidente Hayes	Chaco Húmedo	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i> , <i>Sporophila palustris</i> , <i>Alectrurus risora</i> , <i>Polystictus pectoralis</i> , <i>Rhea americana</i> y <i>Sporophila hypochroma</i> .	A1	10.90 – Tramo III
PY022 - Estancia La Rafaela	Presidente Hayes	Chaco Húmedo	<i>Alectrurus risora</i> y <i>Culicivora caudacuta</i> .	A1	8.56 – Tramo III 10.08 – Var 4D
PY024 – Bahía de Asunción	Asunción	Chaco Húmedo	<i>Tryngites subruficollis</i>	A1, A4i	9.94 – Tramo III
PY025 - Arroyos y Esteros	Cordillera	Chaco Húmedo, Pampas	<i>Sporophila palustris</i> , <i>Alectrurus risora</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> , <i>Sporophila ruficollis</i> , <i>Sporophila hypochroma</i> .	A1 y A2	0.00 – Var 4D 2.94 – St 123I 5.39 – St 3I 5.79 – Tramo III 9.16 – St 23I
PY028 - Lago Ypoá	Paraguarí, Ñeembucú y Central	Chaco Húmedo, Pampas	<i>Alectrurus risora</i> , <i>Anthus nattereri</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> y <i>Rhea americana</i> .	A1	4.69 – St 123 21.33 – Tramo I 21.88 – Var 4D
PY034 – Campo Llano	Misiones	Pampas	<i>Sporophila palustris</i> , <i>Alectrurus risora</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> , <i>Polystictus pectoralis</i> y <i>Sporophila ruficollis</i> . Registro reciente de <i>Culicivora caudacuta</i> (BDGP 2012).	A1, A2 y A3	21.24 – Tramo I
PY037 - Estancia La Graciela	Misiones	Pampas	<i>Alectrurus tricolor</i> , <i>Alectrurus risora</i> , <i>Anthus nattereri</i> y <i>Rhea americana</i> . Registro reciente de <i>Tryngites subruficollis</i> (BDGP 2012).	A1, A2 y A3	11.75 – Tramo I
PY044 - Yabeyry	Misiones	Pampas	<i>Anthus nattereri</i> , <i>Culicivora caudacuta</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> , <i>Eleotheptus anomalus</i> , <i>Polystictus pectoralis</i> , <i>Rhea americana</i> y <i>Sporophila ruficollis</i>	A1	3.87 – Tramo I

PY050 – Estero Kuruñai	Itapúa	Pampas	<i>Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii	24.09 – Tramo 1
PY051 – Isla Yacyretá	Itapúa y Misiones	Pampas	<i>Sporophila palustris</i> , <i>Anthus nattereri</i> , <i>Culicivora caudacuta</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> , <i>Coryphaspiza melanotis</i> , <i>Eleothreptus anomalus</i> y <i>Polystictus pectoralis</i> .	A1	0.00 – Tramo I
Estancia Barrerito*	Paraguarí	Pampas	<i>Sporophila palustris</i> , <i>Anthus nattereri</i> , <i>Culicivora caudacuta</i> , <i>Sporophila cinnamomea</i> , <i>Alectrurus risora</i> y <i>Rhea americana</i> .	A1	0.00 – Var 4D

*Área propuesta como IBA

También han sido consideradas otras diez IBAs que se encuentran, más distantes, al Sur del país. En estas IBAs se encuentran especies amenazadas de pastizales naturales, y para tener más información acerca de la ocurrencia de las especies relevantes, son mencionadas en el Anexo B.7.

6.4.5 Hábitats Potencialmente Críticos para la Fauna

El hábitat más crítico para la fauna y particularmente las aves, son las conocidas como Sabanas de la Mesopotamia Sudamericana. Esta es una ecorregión centrada en la planicie del río Uruguay en las provincias de Corrientes y Entre Ríos, Argentina, pero extendiéndose a zonas aledañas en Uruguay, el Sur de Brasil (principalmente en el estado Río Grande do Sul) y el Sudeste del Paraguay (principalmente en los departamentos Itapúa y Misiones). La vegetación de esta ecorregión está caracterizada por extensos pastizales y humedales que se desarrollan sobre suelos hidromórficos, periódicamente inundables. Se intercalan en esta ecorregión las comunidades de las lomas arenosas, donde predominan herbáceas de diferente porte y cobertura variable, intercaladas con especies arbustivas, y las comunidades de los campos bajos inundables o inundados permanentemente, con predominio de especies palustres y acuáticas (Guyra Paraguay 2005).

En región de estudios, pudieron ser identificados varios tipos de formaciones vegetales, entre estos, son fragmentos de Cerrado, Chaco húmedo y Bosque Atlántico. En las zonas del Cerrado y Bosque Atlántico deberían ser intensificados los estudios científicos, para realizar inventarios de las especies que ocurren en estos ecosistemas ya que no existen muchos estudios en extensas zonas por donde pasará la línea de transmisión de 500kV.

Pastizales naturales o campos naturales

Los Pastizales naturales o Campos naturales que se encuentran al sur de Paraguay, son también conocidos como Campos de las Misiones, Pastizales de la Mesopotamia o Pampa Mesopotámica mencionado como subregión de la ecorregión “Pampas”, aún así, las Pampas

en Paraguay no fueron oficialmente reconocidas. Sin embargo, existe suficiente justificación biológica para demostrar que un 5% de las Pampas se encuentra en el país.

En 1997, mediante varias investigaciones en las áreas de endemismos para aves (EBAs), se sugirió que los pastizales del Sur de Paraguay, deberían ser parte de la subregión Pampa Mesopotámica, ya que dos especies de aves (*Sporophila palustris* y *Sporophila cinammomea*), con distribución restricta fueron observadas en épocas de reproducción en Paraguay (R. P. Clay *in litt.* 1997, en Stattersfield *et al.* 1998).

Actualmente en la Pampa Mesopotámica, otras especies endémicas de los pastizales naturales del Cono Sur, sobre todo aves, también se encuentran en territorio paraguayo, donde actualmente ya fueron identificados sitios de nidificación para aves.

Tanto los pastizales altos, como pastizales bajos inundables y de pastos bajos son de alta importancia para las especies amenazadas, las diversas especies amenazadas se adaptan o no a los cambios de uso de la tierra ya sean cultivos agrícolas o ganadería extensiva, específicamente. La producción agrícola - ganadera y la adaptación de especies sensibles a los cambios podrían ser complementadas mediante reservas de pastizales naturales cercanas a éstos campos alterados. Pero esta adaptación no ocurre en todas las especies, por lo tanto los estudios de impacto ambiental de programas o proyectos que impliquen algún grado de alteración, son instrumentos de suma importancia para la conservación de las especies más sensibles, midiendo que tipo de manejo ambiental se hará con el tiempo que impliquen la regeneración de los hábitats necesarios para estas especies.

Bosque Atlántico del Alto Paraná - BAAPA

Es la ecorregión del país con mayor cantidad de endemismos de aves (llegando a 79 especies) y también de especies amenazadas de extinción como la jakutinga, tanto al nivel nacional y global. El Bosque Atlántico es considerado al nivel global como uno de los 238 ecosistemas del mundo en Peligro Crítico y uno de los más importantes para la conservación (Olson y Dinerstein 2002; Dinerstein *et al* 1995). En el trazado de la línea de transmisión solo un pequeño porcentaje reviste zonas cubiertas por el BAAPA, y la información disponible sobre especies clave fue tomada de las IBAs más cercanas.

Humedales localizados en los diferentes tramos I, II y III

Los humedales localizados en los diferentes tramos, además de contar con especies importantes de aves y otros taxones de fauna, abrigar especies relevantes de plantas y de prestar servicios ecosistémicos de relevancia en términos de provisión de recursos, regulación de ciclos naturales y estar amenazadas por la expansión de cultivos de arroz que aumentaron su área de siembra, a partir del año 2007 en el área de intervención del proyecto, son las que sufrirán impactos, principalmente en la etapa de construcción de la línea de transmisión.

Hábitats para otros Grupos de Fauna

La fauna que ocurre en las áreas por donde atravesará la línea de transmisión de 500kV que en su mayoría se encuentran ocupadas por pastizales o campos naturales, es muy diversa tanto en aves como en mamíferos los cuales se mencionan por observaciones directas de pobladores, propietarios y biólogos que conocen las zonas que serán afectadas por la línea de

transmisión. En los bosques sub-húmedos la diversidad de especies está caracterizada por especies con ocurrencia común, aunque se reconoce que hace falta investigaciones más detalladas, con el objetivo de realizar un inventario específico de las diversidad de especies que se encuentran en estos bosques. En los bosques húmedos ocurren especies amenazadas de aves, existe mucha información sobre este grupo en el Bosque Atlántico, y como especies indicadoras, se podría estimar la importancia para otros grupos y para los sitios específicos que serán afectados por la línea de transmisión.

Existen varias especies de fauna con distribuciones muy restringidas globalmente y con presencia confirmada o probable en el área de influencia del proyecto, por ejemplo:

- Los hábitats de los roquedales son los únicos conocidos para el geco *Homonota rupícola*, especie hasta ahora conocida únicamente de su localidad tipo que sería atravesada por el Subtramo 23 al sudoeste de Piribebuy.
- La zona del Cerro Ybytymí y otros podrían albergar poblaciones desconocidas del sapito *Melanophryniscus devincenzii*, especie aparentemente restringida a arroyos rocosos en serranías.
- Los arenales y dunas de la isla Yacyretá albergan las únicas poblaciones conocidas del país de *Liolaemus azarai*.

6.4.6 Corredores de Migración y Dispersión

Rutas de Aves Migratorias

La migración de especies de aves neárticas que son las que vienen al sur del continente Americano hasta Tierra del Fuego, desde Canadá y Estados Unidos, donde nidifican. Un total de 16 especies migratorias neárticas fueron registradas para el área de intervención mediante investigaciones de años anteriores. Las rutas de migración más importantes para estas especies en Paraguay son las constituidas por el Río Paraná y Río Paraguay, y los humedales cercanos a estas rutas de migración, son consideradas como corredores de migración, es por eso que la conservación de conservación de los humedales es de alta importancia para la continuidad de los ciclos de estas especies. Las fechas recomendadas para realizar los monitoreos mensuales son desde agosto hasta diciembre, o inclusive puede extenderse hasta febrero, para verificar si algún grupo queda en Paraguay, en la temporada de invierno.

Las aves migratorias australes son las migrantes del sur, dentro de este grupo se diferencian en distintos tipos de migraciones, sureñas, norteñas, nidificantes y visitante invernal. Un total de 62 especies de aves migratorias australes se identificaron en el área de intervención. Estas especies utilizan distintos tipos de hábitats, arbustos, pastizales, humedales y bosques. Por lo tanto para identificar los sitios prioritarios y los corredores de migración para estas especies, se deben realizar esfuerzos de monitoreo científico entre mayo a enero.

La ave migratoria más importante para la conservación en el área de influencia del Proyecto podría ser el capuchino pecho blanco, especie en peligro de extinción a nivel global que reproduce en la Argentina (y posiblemente en el sur del Paraguay) e inverte en el centro-oeste

del Brasil. El Oriente del Paraguay es un importante corredor migratorio para la especie, particularmente para las poblaciones que reproducen en la Provincia de Corrientes, Argentina.

Otro grupo, como son los murciélagos, cumplen un rol importante como polinizadores o dispersores. Actualmente, se puede demostrar que juegan un rol fundamental y de alta repercusión en la recuperación de bosques, por su capacidad dispersora de semillas de plantas pioneras en áreas alteradas (p.e. *Vismia*, *Piper*, *Solanum*), y por su función como polinizadores de plantas. Por lo tanto los murciélagos cumplen una función importante en la regeneración y mantenimiento de nuestros bosques, contribuyendo de esta manera a la restauración natural (Tuttle 2000). Los insectívoros ejercen una actividad reguladora sobre poblaciones de insectos perjudiciales para la agricultura y la economía humana, evitando que algunas especies se conviertan en plagas de cultivos o vectores de enfermedades (fiebre amarilla, malaria, etc.), actuando como verdaderos controladores biológicos (Barquez & Díaz, 2009).

Corredores para Peces Migratorios

Algunas especies de peces con importancia comercial realizan migraciones largas para reproducirse, desarrollarse o alimentarse como *Pseudoplatystoma corruscans* y *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Salminus brasiliensis*. Especies como *Piaractus mesopotamicus* y *Prochilodus lineatus*, realizan grandes traslados internos o desplazamientos cortos dentro de estos ecosistemas. Los peces migradores desovan en el cauce de los ríos y se alimentan en los valles de inundación (Tablado *et al.*, 1988).

6.5 Servicios Ecosistémicos

El ambiente biofísico – la geología, el suelo, el agua, el paisaje y los hábitats – proveen los recursos básicos que sustentan la vida para la fauna y los seres humanos. Los procesos que proveen, regulan, o sustentan los bienes naturales que benefician a la humanidad se conocen colectivamente como servicios ecosistémicos o servicios ambientales. Además, se reconocen como servicios culturales los procesos y fenómenos naturales que nos inspiran cultural-, espiritual- o intelectualmente, que nos brindan oportunidades de recreo y que fomenten el descubrimiento científico.

Aunque toda la familia humana se beneficia directa- o indirectamente de servicios ecosistémicos, las comunidades rurales e indígenas suelen tener mayor dependencia directa sobre ellos.

Algunos ejemplos claros de servicios ecosistémicos brindados por los ecosistemas, paisajes y hábitats del área de influencia del proyecto son:

Provisión de Plantas Medicinales - Las plantas con propiedades medicinales utilizadas en el país se originan en el conocimiento tradicional indígena sobre propiedades de las plantas y en la medicina folklórica basada en aquel conocimiento, que incorpora nuevas especies. En los mercados municipales de productos frescos y en numerosos puestos de venta callejeros se ofrecen las plantas medicinales cuya producción constituye uno de los servicios ambientales de los ecosistemas considerados.

La recolección de estas plantas, algunas de cuales solo se producen espontáneamente, que no dejan domesticarse, se practica a lo largo de los tramos I y II, aunque es más intensa en el tramo II particularmente en los distritos del Dpto. de Cordillera.

Ya desde la madrugada las yuyeras llevan a centros urbanos tanto remedios refrescantes para el mate frío, como remedios calientes para el mate caliente. Lo que se destaca es el amplio consumo de plantas medicinales, y en esa medida la importancia de los servicios ambientales en cuestión. En algunas localidades de Atyra, como en Candia y Mbururu se cultivan algunas especies medicinales que los pequeños productores comercializan con las fábricas de yerba mate.

Provisión de Forraje – Este es uno de los servicios ambientales más extendidos de las ecorregiones a lo largo del proyecto, particularmente en los tramos I y III ya que en el tramo II en algunos distritos los campos naturales de pastoreo se combinan con granjas y parcelas agrícolas. Predominan los campos naturales que tienen como forraje especies nativas de pasto, que aunque tengan rendimiento relativamente bajos se adaptan bien a las condiciones del clima. En explotaciones ganaderas de tipo moderno se implantan especies exóticas de gramíneas, incluyendo algunas de origen africano muy agresivas, que son de alto rendimiento y que de no ser consumido constituyen un material altamente inflamable, que deteriora rápidamente el medio. Algunos establecimientos ganaderos incorporan especies de pasto que henifican para su uso en invierno.

Provisión de Leña y Material de Construcción – La arcilla de Tobati es particularmente adecuada para la producción de material cerámico. Eso explica la operación de unas 1800 olerías o establecimientos que producen material cerámico de construcción; estas olerías presionan sobre las minas de arcilla. Esta actividad productiva que se inició hace ya décadas utilizó la leña existente en el distrito y en distritos vecinos. Dado que van quedando bosques y relictos de bosques muy reducidos la falta de leña constituye ya un creciente cuello de botella.

Provisión de agua potable – Los acuíferos y las cuencas de aguas superficiales brindan un recurso vital para todas las formas de vida terrestre. En particular, el Acuífero Guaraní es uno de los más importantes del planeta. Varias comunidades en el área de influencia del Proyecto dependen del agua dulce que emana de manantiales y corre en pequeños cuerpos de agua, como el caso de la comunidad de Santa Rita en la zona del Subtramo 23 al pie de la cordillera al este de ciudad de Paraguari. La protección de la cobertura boscosa de las cuencas es clave para la provisión de agua.

Regulación de inundaciones – La vegetación riparia, los humedales y la vegetación natural en las cuencas hidrológicas regulan el ciclo de agua y protegen las zonas urbanizadas y tierras agrícolas de las inundaciones.

Regulación de erosión de los suelos – La vegetación nativa combate las fuerzas erosivas del agua y el viento, protegiendo los suelos y su productividad, además protegiendo la calidad del agua por la regulación de los sedimentos.

Valores Paisajísticos y Estéticos – el paisaje natural con su topografía diversas, incluyendo cerradones, cordilleras y sierras tanto como las planicies inmensas y los cuerpos de agua naturales proveen gran valor estético que inspira el ser humano y da placer al visitante. En Misiones quedan rastros valiosos de las reducciones jesuíticas. Restos de templos así como piezas talladas en madera y esculturas pueden observarse en Misiones; así los museos y templos de Santiago, Santa María y San Ignacio tienen valiosas colecciones. Las zonas de alto valor paisajístico incluyen sabanas, serranías, humedales y los ríos Tebicuary y Paraguay.

Cabe destacar que un proyecto de Ley que declara de interés nacional la recuperación de la cuenca del Lago Ypacaraí por ser el mayor atractivo del país fue aprobado en la Cámara de Diputados en agosto del 2012. Esto refleja los altos valores de los servicios ecosistémicos brindados por el lago y la cuenca hidrológica que lo sustente con agua limpia y abundante.

6.6 Amenazas Históricas a la Biodiversidad en el Área de Estudio

Los paisajes y hábitats del área de influencia del Proyecto, como en todo el Oriente del Paraguay, han sido alterados por una larga historia de transformación de áreas naturales a campos de cultivos, plantaciones de árboles y potreros para la producción pecuaria. Los pastizales que soportan una importante ganadería, con pastos naturales e introducidos, están siendo convertidos a parcelas agrícolas (rotación soja, maíz y trigo), a partir de unos cinco años hasta la actualidad, sobre paisajes pecuarios con más 300 años de uso.

La eliminación de los bosques nativos en Paraguay es alarmante, particularmente a partir de 1984. Los precios de globales de granos y soja han provocado conversión masiva del paisaje paraguayo en las últimas décadas.

De forma resumida, las amenazas a la biodiversidad existentes durante la realización de este estudio y que no son necesariamente atribuibles al Proyecto incluyen:

- Conversión Agrícola – (Arrozales, sojales, cañaverales, etc.) – eliminación de la vegetación natural, modificación del drenaje, pérdida del suelo
- Cacería (histórica y actual) – Muchas especies de fauna grande, como el guasu'ti (*Ozotoceros bezoarticus*) y el ñandú han desaparecido en gran parte del país a pesar de la abundancia de hábitats favorables por la cacería no sostenible.
- Sobrepastoreo – La ganadería extensiva puede ser muy compatible con la conservación de los ecosistemas de pastizales y sabanas, sin embargo se requiere un mejor control del pastoreo para evitar la pérdida de especies sensibles y la estructura de pastos altos que necesitan alguna especies de aves.
- Enfermedades introducidas – La fauna nativa es susceptible a enfermedades introducidas por los animales domésticos. Por ejemplo, el guasu'ti e el guasu puku (*Blastocerus dichotomus*) son muy sensibles a la fiebre aftosa transmitida por el ganado y el aguara guasu (*Chrysocyon brachyurus*) es sensible al moquillo transmitido por los perros domésticos. En efecto los pobladores de diferentes tramos del área de intervención entrevistados, manifestaron que avistan frecuentemente al ciervo de los

pantanos, no así a los aguara guasu, señalando que la población se encuentra en disminución.

- Uso indiscriminado del fuego como herramienta de manejo de los pastizales y humedales o aquellos indeseados que se originan desde los bordes de las rutas y caminos rurales en el área de intervención – Altera la composición y estructura de los pastizales y sabanas y elimina las formaciones boscosas.
- Invasión de pastos *Brachiarias* (pastos que actualmente pertenecen al género *Urochloa*) y otros pastos exóticos (del género *Panicum*) que se encuentran en franco proceso de expansión del territorio ocupado en detrimento de las especies de pastos nativos.
- Recolección de Leña (combustible para las ladrilleras y tejerías) que aun no logran abastecerse a partir de plantaciones forestales, por carencia de materias primas en las áreas cercanas y por la creciente demanda de chips de exóticas por parte de los silos, para secado de granos de cereales y oleaginosas.
- Plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus*, particularmente las plantaciones de *Eucalyptus* que se encuentran en franco proceso de expansión por el aumento de la demanda de chips para los silos.
- Procesos Colaterales (construcción de caminos, urbanización, contaminación de cuerpos de agua, etc.)

6.7 Evaluación de Criterios de Hábitat Crítico Natural

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID define “hábitats críticos naturales” como:

“(i) áreas protegidas existentes u oficialmente propuestas por los gobiernos como tales o sitios que mantienen condiciones que son vitales para la viabilidad de las áreas anteriormente mencionadas; y

(ii) áreas no protegidas pero a las cuales se les reconoce un elevado valor de conservación.

Entre las áreas protegidas existentes figuran las reservas que satisfacen los criterios de las Categorías de Gestión de Áreas Protegidas I a VI de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Sitios de Patrimonio Mundial, áreas protegidas bajo la Convención Ramsar sobre Humedales, áreas núcleo de las Reservas Mundiales de la Biosfera, áreas incluidas en la lista de Parques y Áreas Protegidas de las Naciones Unidas.

Áreas no protegidas pero a las que se les reconoce un alto valor de conservación, son aquellas que en opinión del Banco pudieran ser sitios que (a) sean altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad, (b) cruciales para especies amenazadas, en peligro crítico, vulnerables o casi

amenazadas y que aparecen como tales en la Lista Roja de Especies en Amenazadas de la UICN, o bien (c) críticas para la viabilidad de rutas o especies migratorias.”

Las IBAs califican como áreas no protegidas con alto valor de conservación y son un modelo para la identificación de “áreas clave para la biodiversidad” o “KBAs” por sus siglas en inglés.

Entre los sitios no protegidos que se pueden considerar como altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad en el área de influencia del proyecto de la LT Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes, se destacan los siguientes:

- El corredor boscoso del escarpamiento de las cordillera en el Subtramo 23 (presencia de bosques húmedos, presencia probable de *Thylamys macrurus*)
- El roquedal en la zona de Cerro Pedregal al Sur de Piribebuy en el Subtramo 23 (única población conocida en el mundo de *Homonota rupícola*, presencia de *Micrablepharus maxilimiani*, potenciales elementos de flora endémica)
- El Cerro Ybytymí en la Variante 4D (bosques húmedos, potencial presencia de tres especies en peligro de extinción a nivel global: *Argenteohyla siemersi*, *Melanophryniscus devincenzii*, *Pipile jacutinga*).
- El IBA Arroyos y Esteros en la Variante 4D (sitio de importancia para aves amenazadas de pastizales, sabanas y humedales)

El BID puede designar los hábitats cruciales para la supervivencia de especies categorizadas como casi amenazada (NT), vulnerable (VU), en peligro (EN) o en peligro crítico (CR) por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Las especies amenazadas y casi amenazadas potencialmente presentes en el área de influencia del Proyecto se enumeran en el Anexos B.1 y B.2. El área de influencia del Proyecto no alberga poblaciones de ninguna especie en la categoría de en peligro crítico (CR) de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN¹.

Si se evidenciara la presencia de los anfibios *Argenteohyla siemersi* o *Melanophryniscus devincenzii* en el área de influencia del Proyecto, su hábitat calificaría como hábitat natural crítico para una especie en peligro globalmente y de distribución bastante restringida (extensión de ocurrencia de menos de 5.000 km² según la UICN). La zona más probable para estas especies es la Serranía de Ybytymí de la Variante 4D.

La única especie de ave distribución restringida con presencia potencial es *Pipile jacutinga*. Tiene categoría de en peligro global y tiene una extensión de ocurrencia de unos 37.000 km². Si su presencia fuera comprobada en los bosques atlánticos húmedos del área de influencia, se deberían calificar como hábitats naturales críticos para esta especie.

¹ El arará gua'a (*Anodorhynchus glaucus*), especie categorizada con CR, existía históricamente en el sur del Paraguay donde se alimentaba de los frutos de palmeras; sin embargo, no hay avistamientos en el país desde los 1800s y en el estado silvestre a nivel global desde los 1960s.

Otro animal en peligro de extinción global de distribución restringida y pobremente conocida es el tuco tuco de Pilar (*Ctenomys pilarensis*), un roedor subterráneo conocida únicamente del Departamento de Ñeembucú. Si se encontrara alguna colonia de roedores subterráneos durante la ubicación de las plataformas de las torres en terrenos arenosos en el Departamento de Misiones, se debería contratar un biólogo para determinar la especie antes comenzar excavaciones o nivelación del sitio.

En cuanto a corredores de fauna migratoria, cabe destacar que el Río Paraguay ha sido identificado sobre ruta migratoria de algunas especies de aves como el caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) (Hayes, 1991; Hayes *et al.*, 1994). Además, existe alguna evidencia de que el valle de Pirayú también sirve como corredor de migración de aves. Sin embargo, el Oriente del Paraguay no se encuentra en la ruta de los corredores más importantes (“flyways”) para aves migratorias neárticas en Sudamérica, existiendo entre 30 y 40 especies neárticas (Hayes *et al.*, 1990). Existen unas 80 especies de aves migratorias australes que pasan por el Paraguay (Hayes *et al.*, 1994).

Aunque la traza de la Variante 4D atraviesa para de del IBA Arroyos y Esteros, no se ha documentado que esos hábitats sean “cruciales” per se para alguna especie globalmente amenazada o casi amenazada. Sin embargo, no existen evaluaciones de la importancia de las poblaciones o hábitats de las especies a nivel nacional o global, parte por la ausencia de datos. Bajo el enfoque precautelar, se debe presumir que estos hábitats por lo menos tienen potencial de ser críticos para las especies amenazadas presentes.

6.8 Otros Valores Clave de Biodiversidad y Componentes Valorados del Ecosistema

Otros valores clave de la biodiversidad que no se contemplan directamente en las políticas del BID son especies endémicas o de distribución restringida y sus hábitats.

Las cactáceas de endemismo nacional *Gymnocalycium paraguayense* y *Parodia nigrispina* se consideran con especies probables para el área de influencia del Proyecto, tanto como las palmeras *Butia arenícola* y *Syagrus campylospatha*. A pesar de no haber recibido alguna categorización de rango de amenaza por la UICN, estas especies y sus hábitats son protegidas por el Artículo 6º de la Ley Nº 716/97 por ser endémicas del país.

Durante el recorrido del área de influencia del Proyecto en mayo del 2012 se pudo observar individuos de dos especies de lagartija de distribución restringida con menos de diez localidades o unidades discretas de gestión conocidas a nivel global:

- Los roquedales de la zona Cerro Pedregal en los municipios de Paraguari y Piribebuy para *Homonota rupicola*, especie conocida únicamente de su localidad tipo²; y
- Los arenales y dunas de la Isla Yacyretá para *Liolaemus azarai*, especie endémica a unas cuantas localidades en la Provincia de Corrientes (Argentina) y la Isla Yacyretá.

² La “localidad tipo” es el lugar de dónde proviene el ejemplar que es la base de la descripción de la especie (el “tipo taxonómico”).

Anisolepis longicauda es otra especie de lagartija con distribución muy pobremente conocida, siendo aparentemente restringida a esteros y transiciones a bosque en algunas zonas del Chaco Húmedo muy cerca de los ríos Paraguay y Paraná en Argentina y Paraguay que también se podría considerar especie con extensión de ocurrencia global menor a 50,000 km². En Paraguay, se conoce solamente de la Isla de Yacyretá.

Ninguna de las especies de lagartijas mencionadas ha sido evaluada por la UICN.

6.9 Resumen de Potenciales Hábitats Críticos Naturales

Tomando un enfoque precautelar, se identificaron los siguientes hábitats críticos naturales en el área de influencia del Proyecto de la LT 500 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes, desde el sur hacia el norte:

- La Isla Yacyretá – Tramo I
 - Las Reservas Naturales e IBA de la Isla Yacyretá.
 - Hábitat de *Liolaemus azarai*
 - Bosques de arary
- El Brazo Aña Cuá del Río Paraná.
- Los humedales y sabanas bajas inundables – Tramos I, II y III.
- IBA propuesta de la Estancia Barrerito, por contar con poblaciones (a confirmar si son poblaciones residentes) de especies importantes para la conservación.
- Serranía de Ybytimí, por tener Bosque Atlántico Húmedo y hábitat potencial para tres especies de fauna en peligro global de extinción (*Argenteohyla siemersi*, *Melanophryniscus devincenzii*, *Pipile jacutinga*) – Variante 4D.
- El Río Tebicuary, entre Villa Florida y Caapucú - Tramo I.
- El corredor boscoso del escarpamiento de la cordillera entre la ciudad de Paraguarí y Cerro Pero por la presencia de bosques húmedos y presencia muy probable de *Thylamys macrurus*, especie casi amenazada a nivel global pero con muy pocas localidades conocidas – Variantes 2 y 3
- Roquedal de la zona de Cerro Pedregal como único hábitat conocido para *Homonota rupícola* – Variantes 2 y 3
- IBA Arroyos y Esteros, particularmente los humedales – Variante 4D
- Cruce del Río Paraguay – Tramo III.

6.10 Lista de Especialistas y Actores Interesados Consultados sobre los Valores y Amenazadas de Biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto

- Ana María Macedo, Conservación en Tierras Privadas
- Ana Pin, Cactáceas
- Arne Lesterhuis, Birdlife International
- Carmen Paradedda, Ictióloga
- Gloria Céspedes, Botánica
- Lidia Pérez, Botánica
- Martha Motte, Herpetóloga
- Mirta Ruiz Díaz, Quiropteróloga
- Pier Cacciali, Herpetólogo
- Robert Clay, Birdlife International
- Silvia Centrón Viñales, Ornitóloga

7 Línea Base Social

7.1 Departamentos y distritos afectados

Atendiendo a la Alternativa 3 y las variantes consideradas, las mismas interesan alternativamente a cinco departamentos: Misiones, Paraguairí, Cordillera, Central y Presidente Hayes y 33 distritos (Figura 7.1). El Tramo I atraviesa los distritos de Ayolas, Santiago, San Patricio, Santa Rosa, San Ignacio, San Juan, y Villa Florida del departamento de Misiones; los distritos de Caapucú, San Roque González, Quiindy, y Carapeguá del Departamento de Paraguairí.

En el Tramo II tenemos fundamentalmente dos variantes: la 2 y la 1, ya que la 2 se bifurca en la parte final del tramo; en este caso los distritos afectados son Carapeguá, Paraguairí, Escobar, Piribebuy, Eusebio Ayala, Atyrá, Altos, Loma Grande, Nueva Colombia y Emboscada.

La Variante 3 afectaría a los mismos distritos, a los que se sumaría Tobati. La variante 1 arranca al noroeste de Carapeguá en la localidad de Isla Ybate y afecta además en el departamento de Paraguairí al distrito de ese mismo nombre y a Pirayu; Ypacaraí, del departamento Central y San Bernardino de Cordillera se encuentran también en el trayecto, además de los otros distritos afectados por las variantes ya referidas. Parte de los 27 distritos o municipios referidos constituyen las unidades político-administrativas afectadas potencialmente por el proyecto, y en esa medida deben estar involucrados en procesos de comunicación ligados a la liberación de la franja de dominio del electroducto proyectado.

El subtramo o Variante 4D afecta en el Departamento de Paraguairí además de Caapucú a Acahay, La Colmena, General Bernardino Caballero, Ybytimi; en el Departamento de Cordillera los distritos afectados son Valenzuela, Eusebio Ayala, Itacurubí de la Cordillera, Eusebio Ayala, Tobati, Arroyos y Esteros y Emboscada.

Los departamentos y distritos afectados tienen características comunes y también diferencias específicas. Los distritos del departamento de Misiones comparten las características de un ecosistema en el que predominan campos de pastoreo. En algunos de estos distritos existen asentamientos con producción agrícola.

También en el Departamento de Paraguairí predomina la producción ganadera, con la que coexiste producción agrícola básicamente en los distritos de Carapeguá y Quiindy; en Carapeguá la producción de artesanía de tejidos tiene importancia económica. En el Departamento de Cordillera los suelos pedregosos y arcillosos limitan la producción agrícola a algunos asentamientos; tal como se verá algunos distritos del Dpto. de Cordillera se están transformando en los últimos años en espacios de residencias y quintas de descanso, de familias capitalinas. Así, algunas localidades de Tobatí, se reconvierten completamente en estos barrios residenciales con casas quintas relativamente lujosas; también en Atyrá algunas localidades se van reconvirtiendo en espacios residenciales para familias de la Capital.

En los alrededores del exclusivo complejo Monte Alto se encuentran dos barrios, con urbanizaciones cerradas que operan bajo el régimen de condominio y que permanecen relativamente aislados del entorno; también Piribebuy es un distrito con espacios de turismo y

residencias de verano. San Bernardino es una Villa veraniega desde hace mucho tiempo y tanto en las proximidades del centro urbano como en los lugares más alejados se construyen residencias para familias que pasan los fines de semana en el municipio.

Tabla 7.1: Población 2012. Departamentos y distritos potencialmente afectados por el proyecto	
Departamento y Distrito	Población Total
Dpto. Misiones	118.798
San Juan Bautista	19.091
Ayolas	17.519
San Ignacio	27.673
San Patricio	4.171
Santa Rosa	21.024
Santiago	7.974
Villa Florida	2.824
Dpto. Paraguari	156.750
Paraguari	23.441
Caapucú	7.858
Carapeguá	33.091
Quiindy	19.734
Escobar	8.856
San Roque G. de Santa Cruz	11.703
Pirayú	15.866
Acahay	16.150
Gral. Bernardino Caballero	7.074
Ybytimí	7.368
La Colmena	5.609
Dpto. Cordillera	179.860
Piribebuy	23.860
Tobati	27.877
Altos	13.731
Atyrá	15.997
Loma Grande	3.344
Nueva Colombia	4.478
Emboscada	14.105
Eusebio Ayala	21.823
San Bernardino	11.529
Arroyos y Esteros	23.791
Itacurubí de la Cordillera	12.192
Valenzuela	7.133
Dpto. Central	2.221.180
Ypacaraí	34.701
Dpto. Presidente Hayes	106.826
Villa Hayes	46.261

En el departamento de Paraguarí, con predominio de producción ganadera, solo el distrito que lleva el mismo nombre ha crecido en términos demográficos, aunque en forma moderada. En el departamento de Cordillera los suelos pedregosos y accidentados limitan la producción agrícola a algunos rubros y sectores del departamento; Nueva Colombia, Piribebuy, Atyra, Altos y Eusebio Ayala han estado expulsando población, en contraste con Emboscada que está creciendo demográficamente.

Considerando la traza común a las variantes 2 y 3 Tobati, uno de los distritos afectados, es un pueblo de muy viejo poblamiento que ya estaba constituido en el siglo XVI. Desde el punto de vista físico coexisten en el distrito sectores con suelos rocosos, con otros en los que predominan suelos arcillosos que constituyen campos naturales; otras áreas del distrito tienen suelos dedicados a la producción agrícola desde hace mucho tiempo; la disponibilidad de arcilla alimenta la producción de numerosos establecimientos que producen materiales de construcción cerámicos; también es importante en el distrito la producción artesanal en arcilla. Al nordeste del Distrito la primera compañía es Mompox, localidad en la cual será afectada una vivienda de un agricultor mientras en Santa Rosa serán afectadas cuatro viviendas por el tendido.

La población de los departamentos y distritos afectados potencialmente, según estimaciones para el 2012 de la DEGEEC, se presenta en el cuadro que se inserta precedentemente.

7.2 Ambiente humano afectado por el Tramo I de la Alternativa 3

La alternativa 3 seleccionada por la ANDE corre paralela a la LT de 200kV Ayolas - Guarambaré, desde Ayolas hasta el departamento de Paraguarí, configurando el tramo I. La cantidad de viviendas afectadas desde Ayolas hasta el vértice 0 de la variante 4D, a 8 km al norte del centro urbano de Villa Florida es de 50. Los espacios ocupados por la traza se corresponden con las características del ecosistema regional con marcado predominio de campos naturales de pastoreo destinados a la producción ganadera.

La primera vivienda afectada se encuentra próxima a la sub estática en el barrio Ko'eyu; la misma se encuentra a unos 80 m de esta sub estación. Posteriormente la línea pasa por la localidad de las Mercedes que tiene aproximadamente 300 hogares; la línea afecta básicamente piquetes, 4 viviendas y posteriormente la línea pasa por grandes estancias. Ya en Mbokajaty a 2 km del centro urbano de Santiago 7 viviendas, 4 de ellas con instalaciones de granjas, son igualmente afectadas.

En el centro urbano de San Patricio 22 viviendas y 3 grandes depósitos son afectados. En el distrito de Santa Rosa en las localidades de Santa Teresa /Barrio San Pedro son afectadas 4 viviendas; en Potrero Alto de Santa Rosa a 2 km de San Patricio 4 viviendas son afectadas. 7 km antes de San Ignacio 2 viviendas son afectadas, una de ellas en construcción.

En San Francisco Javier a 10 km del centro urbano de San Juan una vivienda con galpones es afectada por la traza; en este mismo distrito; en San Mauricio son afectadas algunas

construcciones, y establos de granja, y cultivos de caña dulce. En Ita Juru entre las viviendas afectadas 3 están abandonadas; en esta localidad una cantera en explotación se encuentra en la franja de dominio

La cantidad de viviendas afectadas en este tramo puede disminuir con un pequeño ajuste de la traza, de modo a evitar varias viviendas relativamente grandes y lujosas en el centro urbano de Santiago; en este caso se trataría de desplazar la línea al otro lado de la ruta Ayolas - Ruta 1.

7.3 Ambiente humano afectado por el Tramo II de la Alternativa 3

7.3.1 Traza común de las variantes 2 y 3 en el tramo II sur (sub tramo 23)

El Vértice 1 está situado en Ndabaru una localidad bastante poblada a unos 7 km. al oeste del centro urbano de Carapeguá unos 7 km, cruzando la ruta Carapeguá-Nueva Italia, entre Cerrito y Espartillar, otras localidades con densidad demográfica considerable; en las proximidades del V Vértice 1 se observa una vivienda casi bajo el tendido de la LT de 220 kV, lo que indica que la franja de dominio no fue liberada (Figura 7.2).



Figura 7.2 - Franja de dominio no liberada.

A unos 2 km luego de la Ruta Carapeguá-Nueva Italia la variante hasta encontrar al Vértice 2 atraviesa por campos de pastoreo hasta la Vértice 3. El tramo que va del Vértice 2 al Vértice 3 pasa a 3 km al este de la ciudad de Paraguarí, y a 3 km. al oeste del Monumento a los Próceres Cerro Porteño que rememora uno de los hitos importantes en campañas militares previas a la independencia; a pocos km al este de Paraguarí la variante atraviesa espacios pocos poblados. Sin embargo al aproximarse entre el Vértice 3 y el Vértice 4 la variante, al cruzar la ruta Paraguarí-Villarrica atraviesa la comunidad Soto Rugua.

Esta comunidad situada sobre suelos bastantes frágiles y regada por tres arroyos es una comunidad conformada por unos 70 hogares, que constituyen un vecindario asentado desde hace tiempo en el lugar. Esta colectividad está constituida por hogares vulnerables, en la medida que no han regularizado la tenencia de sus tierras a pesar de haberlas ocupado por décadas.

Los pobladores se sienten inseguros ante terceros que aparecen con títulos sobre sus tierras. Esta comunidad sería afectada por diversos componentes y fases del proyecto. Casos de

comunidades como ésta, que pudieran ser afectadas por el proyecto, deberían ser asistidas ya en la fase de diseño, para que puedan regularizar la propiedad de sus parcelas.

Entre los vértices 4 y 5 la variante atraviesa la localidad de Gral. Aquino, del distrito de Escobar que tiene aproximadamente unos 250 hogares. El tramo que va entre los vértices 5 y la 6 atraviesa la Ruta Paraguarí - Piribebuy afectando a un sector de la comunidad Capilla Cue, de Piribebuy, con una población que podría sobrepasar los 800 hogares.

El trazado entre los vértices 5 y 6 cruza comunidades rurales de Piribebuy y lugares próximos a sitios de turismo como Chololó; la traza entre los vértices 7 y 8 cruza al este del centro urbano de Piribebuy y muy próximo a éste; entre los vértices 8 y 12 la traza no atraviesa poblaciones importantes.; la traza al cruzar al este del centro urbano de Piribebuy se aproxima, a un km de la plaza Piribebuy centro de la batalla de Piribebuy de la Campaña de la Cordillera de la Guerra Grande. Entre los vértices -08 y -09 quedan afectadas 8 viviendas, y en el tramo entre los vértices -09 y 10, a 200 m al este de la ruta a Piribebuy la traza afecta a 4 viviendas relativamente grandes. A partir del Vértice 12 se bifurcan las variantes 2 y 3. La variante 3 continúa en línea recta hacia el norte hasta la Compañía Las Mercedes de Tobatí hasta la LT de 220 kV existente, atravesando las compañías Tacuaty y 21 de Julio de Tobati.

El sub tramo afecta cuatro asentamientos que se consignan en la matriz de comparación de variantes. Así mismo afecta dos sitios históricos también indicados en la matriz. En cuanto a zonas de alto valor paisajístico entre los vértices -02 y -03 el paisaje de Sabana Pasto de Capi'i Pyta. Tiene una extensión de 18,3 km; entre los vértices 3- y 4 la Serranía de Paraguarí / sábana húmeda, tiene una extensión de 8 km, mientras la Serranía de Ytu en el Vértice -11 tiene 3 Km.

7.3.2 Sub tramo de la Variante 2

La variante desde el Vértice -12 parte al oeste hasta el Vértice -13, en las proximidades de la ruta Caacupé-Tobatí; el tramo que va desde el Vértice -13 al -14 atraviesa las compañías Potrero y Karumbey de Atyrá hasta llegar hasta el vértice 14, al llegar a la LT de 220 existente. La variante desde el Vértice -12 parte al oeste hasta el Vértice 13 al atravesar la comunidad Potrero y cruzar la ruta Caacupé Tobati, afecta 14 viviendas y un depósito de gran tamaño.; a 1,1km de la ruta mencionada el Vértice -13 en su trayectoria al Vértice -14 en su intersección con la LT de 220 en operación (sub tramo 231) y a escasos 200 m al NO del Vértice 13 la traza atraviesa otro sector de la comunidad de Potrero, afectando 14 viviendas. En su trayectoria posterior la traza bordea la compañía Carambey de Atyrá y afecta 15 viviendas y un depósito de gran tamaño.

En la Colonia Bernardino Caballero 3 viviendas serán afectadas por la variante 3 aunque también existen algunos hogares que requieren indemnización por afectarles parte de sus predios de muy reducido tamaño; a asimismo los baños de la escuela local serán afectados. La comunidad Lote Nuevo, es otra colonia con pequeñas parcelas de colonos también asentados en el distrito de Atyra; una vivienda situada sobre la calle empedrada sería afectada por esta variante. La traza de la línea de transmisión, afecta 74 viviendas, pasa por 28 parcelas pequeñas con cultivos agrícolas, y atraviesa la comunidad Potrero de Atyrá; desde el punto de vista de zonas de alto valor paisajístico la variante afecta entre el Vértice -09 y el -11 una

serranía. de 5,5 Km, entre los vértices -11 y -12 una segunda serranía 2,7 Km, un paisaje serranía/vegetación entre los vértices -12 y -13 de una extensión de 6,3 Km, así como una combinación de serranía y carretera Panorámica entre los vértices -13 y -14. de 8,2 Km.

7.3.3 Sub tramo 23I

A partir de este Vértice 14 hasta el Vértice 7 sobre la línea proyectada de Itaipú la traza es común entre las variantes 2 y 3 (sub tramo 23I), . El sub tramo en un trayecto de unos 6 km bordea la Colonia Lote Nuevo de Atyrá y afecta 7 viviendas y 10 pequeñas parcelas. Así como en sub tramo anterior en éste se tiene afectación doble por la LT de 220 kV en operación y la proyectada línea de 500 kV de Itaipú.

7.3.4 Sub tramo de Variante 3

En la Variante 3 la línea que parte del Vértice -13 a 5 km al este de la Ruta Caacupé Tobati en su trayecto al Vértice -14 bordea la comunidad de Tacuatí y atraviesa la comunidad de 21 de Junio de Tobatí afectando 14 viviendas sobre el camino a Santo Tomás, y 11 viviendas sobre un camino transversal a aquel. La traza entre los vértices -14 y -15 pasa por lugares despoblados. Al nordeste de Tobati la primera compañía es Mompox, localidad en la cual será afectada una vivienda de un agricultor mientras en Santa Rosa serán afectadas cuatro viviendas por el tendido.

En las proximidades de Villa las Mercedes, a corta distancia del puente sobre el arroyo Piribebuy sobre el empedrado que va del centro urbano de Tobati a las Mercedes se observa una mina activa de arcillas en las inmediaciones de una de las torres de la LT de 220 existente; la profundidad de la parte escavada estaría aproximándose a los 10 m, en la misma franja que debió ser liberada (Figura 7.3).



Figura 7.3 - Minas profundas de arcilla cerca de una torre.

Esta explotación actual de la mina de arcilla en la franja de protección está reflejando la necesidad de un proceso de comunicación con las municipalidades del área. En la comunidad de las Mercedes cinco (5) viviendas están en la franja de la línea de transmisión proyectada.

A unos 8 km del puente sobre el arroyo Piribebuy en dirección a la localidad Villa las Mercedes existe un predio utilizado para prácticas de paracaidismo, con una pista de aterrizaje para aviones pequeños que estaría a unos 3000 mil metros de la línea de trasmisión.

Los puntos de la variante afectan 55 viviendas, atraviesan una comunidad, y cruzan 92 parcelas. Las zonas de alto valor paisajístico del sub tramo comprenden la serranía de 5,5 km entre los vértices -9 y -10, así como la sabana/carretera panorámica de 12 Km de extensión entre los vértices -12 y -15.

En cuanto al sub tramo 123I, entre el Vértice V7 y el V/Z-1, en las proximidades del obrador de Limpio la traza del sub tramo va pasando por Poraru de Altos, Isla Alta de Nueva Colombia y al sur del centro urbano de Emboscada por estancias. En la colonia Acuña de Figueroa del distrito de Altos la variante atraviesa lotes de pequeños agricultores y afecta 6 viviendas de material cocido, algunas en construcción, un pequeño oratorio, y por lo menos 4 predios pequeños. En Poraru, también del distrito de Altos, la variante afecta a una vivienda sobre la ruta que se dedica a producción en alfarería. En este sector predominan los campos de pastoreo.

Isla Alta, una compañía de Nueva Colombia es otra de las localidades por la que atraviesa la traza que estamos caracterizando. En la estructura social de la localidad predominan picapedreros, y oleros; en la localidad los suelos rocosos se combinan con los campos de pastoreo, y superficie con cultivos; serían una 15 las vivienda afectadas, algunas ya recibieron la indemnización de la ANDE por la afectación de la LT de 200 kV pero no liberaron la franja de dominio.

En la localidad de Isla Alta de Nueva Colombia 10 viviendas serían afectadas además de parcelas de pequeños productores En Emboscada, en la localidad de San Vicente se observan pequeñas parcelas con cultivos, y serían afectadas una escuela y 5 viviendas. También en Emboscada, en la 5ta Compañía de Isla Alta 9 viviendas serían afectadas así como la escuela San Vicente Ferrer; al cruzar la ruta Emboscada – Altos 5 hogares vulnerables de picapedreros serán afectadas, con efectos acumulativos, por la LT de 500 kV de Itaipú, y los potenciales damnificados tenían informaciones relativamente completas sobre el proyecto, aunque no sabían que suerte correrían sus viviendas. La incertidumbre de estos potenciales afectados se debe a la ausencia de una campaña de comunicación y participación. En este sub tramo, así como en los anteriores se tiene afectación doble por la LT de 220kV en operación y la proyectada línea de 500 kV de Itaipú.

El sub tramo afecta 41 viviendas atraviesa un asentamiento, y en el trayecto Nueva Colombia – Loma Grande – Emboscada impacta en una zona de alto valor paisajístico que consiste en una carretera panorámica de 2,4 km.

7.3.5 Sub tramo de la Variante 1

La Variante 1 tiene su Vértice 1 sobre la ruta Carapeguá-Nueva Italia, partiendo de una posición entre estos dos distritos en la Compañía Isla Ybate y se dirige al noreste entre los distritos de Yaguarón y Paraguarí cruzando la Compañía bastante poblada de Ñuati Guazú. En las proximidades del Vértice 1 una vivienda sería afectada.

Luego de Cruzar la ruta Paraguari-Pirayú atravesando la poblada localidad de Costa Pucu de Paraguari desde el Vértice 3 la traza de la variante se dirige hacia el noroeste hasta encontrar el Vértice 4 en la localidad Pedrozo, en Ypacaraí atravesando el lugar histórico Cerro León, que hace parte del distrito de Pirayú, donde estuvo el campamento del Mcal. López en la campaña de Cordillera de la Guerra Grande, antes de trasladarse a Azcurra, que está también situado en las inmediaciones de la traza de esta variante; la traza pasa al oeste de los centros urbanos de Pirayú (a 2,2 km) y Ypacaraí (4.5 km).

Desde el Vértice 4 poco antes de cruzar la Ruta 2, a la altura de Pedrozo, la variante se dirige a la LT de 220 kV en operación, en el Vértice 7, entre las Compañías de Lote Nuevo de Atyrá y Poraru de Altos, pasando al este del Lago Ypacaraí a unos 5 km atravesando la compañía Cañada, en el Vértice 6. Esta variante se une a la parte compartida del tramo II con las variantes 2 y 3; entre estas variantes la traza afecta pequeñas parcelas. Los puntos de la variante entre el Vértice 5 y el 6 van bordeando el centro urbano de San Bernardino incluyendo casas quintas y casa de veraneo; aunque no sean muy numerosas las viviendas afectadas tienen grandes superficies construidas, y corresponden a agentes sociales bien posicionados en la estructura socioeconómica y política de la capital del país.

En relevamientos previos se han identificado 56 viviendas afectadas, incluyendo una construcción de gran tamaño en las proximidades del Vértice 7, también deben considerarse pequeñas parcelas con producción agrícola igualmente afectadas. Así mismo la traza de la variante afecta la comunidad la comunidad Acuña de Figueroa, en las proximidades del Vértice 7; en cuanto a zonas de valor paisajístico afectadas por la traza debe considerarse el Valle de Pirayú hasta Cordillera de los Altos en San Bernardino, que desde el Vértice 3 hasta Vértice 6 totaliza 23,5 km.

7.3.6 Sub tramo de la Variante 4D

El vértice 0 se encuentra a unos 5 km del museo Casa Oratorio Cabañas; el sitio de importancia histórica antiguamente conocida como la alquería del Yaguary fue ya importante en la guerra misionera en el siglo 18. Está ubicado en el kilómetro 154 de la ruta 1. El Vértice 0 parte a unos 8km al sur del centro urbano de Caapucú y aproximadamente a 1km al este de la ruta 1. El tramo entre Vértice 0 y el Vértice 1 se dirige hacia al norte ligeramente hacia el este, atraviesa campos naturales despoblados; al interior de la Estancia se encuentran pequeñas superficies cultivadas, así como instalaciones diversas.

El tramo entre el Vértice 1 y el Vértice 2 atraviesa zonas de estancias afectando un tinglado y un depósito, pero al cruzar la ruta Ybycui - Acahay atraviesa parcialmente la Colonia Pancha Garmendia afectando unas 12 viviendas y otros tantos predios campesinos. El tramo que va del Vértice 2 al Vértice 4 atraviesa localidades con campos de pastoreo poco pobladas, comprendiendo a Matrero, Potrero Pucú y Naranjaty de la Colmena; en las proximidades del Vértice 3 la traza afecta una vivienda. En el final de la línea que va entre los vértices 2 y 3 la línea coincide con un tramo de un camino vecinal poco poblado pudiendo afectar algunas parcelas pequeñas que bordean las estancias.

El Vértice 4 se encuentra a unos 3,5 km al oeste del centro urbano del Ybytimí y la línea atraviesa en gran parte la Estancia Frutos, y pasa unos 2,5km al sur de la comunidad de Cerro Guy. El Vértice 5 está situado cerca de la ruta Bernardino Caballero – Ybytimí. Sobre esta ruta y en las proximidades del Vértice 5 se observa la Serranía de Ybytimí de alto valor paisajístico; la longitud afectada sería de unos 4 km.

La línea en su recorrido al Vértice 6 atraviesa zonas de estancias, aunque al llegar a este vértice la línea cruza las comunidades de Guabirá y Lindero de Caballero, Lindero tiene unas 80 viviendas y su límite se encuentra menos de 100 m de la línea pudiendo ser afectadas unas pocas viviendas y varias parcelas. La comunidad de Guabirá tiene aproximadamente 50 viviendas que están situados en torno al camino Guabirá-Lindero.

La línea que va del vértice 6 al vértice 7 atraviesa zona de estancia pero también de comunidades rurales de Valenzuela; Cancio Flecha, Potrero Pucu con aproximadamente 30 viviendas y Cerro Perô con unas 30 viviendas. Estas comunidades son bordeadas por la línea sin embargo unas 8 parcelas son afectadas.

La línea que va del Vértice 7 al Vértice 8 dirigiéndose al norte y ligeramente al Oeste bordea diversas comunidades. Debe tenerse en cuenta que el Vértice 8 se encuentra a menos de 3km de la ruta Valenzuela-Itacurubi de la Cordillera, y que mientras sobre la ruta están establecidas las granjas modernas, algunas con cría intensiva de pollos, cultivos de caña dulce, y agroindustrias, al fondo de este sector moderno se encuentran las comunidades campesinas en los que predominan los hogares pobres. Tacuaty es una comunidad que pertenece a Valenzuela que cuenta con uno 140 hogares, que tienen sus pequeñas parcelas; Cancio Flecha es todavía una comunidad mayor ya que tiene unos 150 hogares. Si bien la línea no afecta a viviendas sí afecta a unas nueve parcelas de campesinos. A menos de 2km al norte del vértice 8 serían afectadas algunas instalaciones de estas granjas modernas algunas de las cuales explotan producción ganadera intensiva.

La línea que va del Vértice 8 al Vértice 9 cruza la ruta Valenzuela-Itacurubi, y atraviesa fundamentalmente piquetes y afecta posiblemente 2 viviendas, y 10 parcelas. Cerca del vértice 10 sobre la ruta Itacurubi-Eusebio Ayala una vivienda es afectada por la traza, así como cuatro parcelas; en este sitio se observan suelos afectados por el sobre uso destinados a piquete; se encuentra a unos 500 m al oeste del arroyo Yaguy (localidad Pirayui/Itacurubi).

Parte de la línea que va del Vértice 10 al Vértice 12 atraviesa una estancia menonita, aunque entre los vértices 10 y 11 unas ocho parcelas son afectadas; cerca del Vértice 10, sobre la ruta, una vivienda es afectada por la LT de 220. Desde el vértice 12 hasta el vértice 15 la línea atraviesa lugares bajos utilizados como campos de pastoreo, siendo lugares relativamente despoblados; sin embargo entre los Vértices 13 y 14 una vivienda es afectada, así como doce parcelas .

La traza entre el Vértice 12, situado al NE de Eusebio Ayala y el Vértice 13 a 3,2 km al NE del centro urbano de Eusebio Ayala evita localidades pobladas .El Vértice 13 se dirige al Vértice 14 al NO del centro urbano pasando por lugares bajos no poblados.

La línea desde el Vértice 14 al 16 atraviesa lugares bajos destinados a campos de pastoreo pasando por las poco pobladas localidades de Aquino Ñu y Acosta Ñu; entre los Vértices 14 y 15 afecta una vivienda y nueve parcelas; los puntos entre los Vértices 15 y 16 pasan a 3 km del Monumento a los Niños Mártires de Acosta Ñu; en este tramo la traza afecta a cinco viviendas y otras tantas parcelas; unos 2 km al NO del Vértice 16 se encuentra un club “Aventuras Aéreas de paracaidistas. El recorrido de la traza entre los Vértices 16 y 18 bordea la poblada colonia Mompox y atraviesa estancias pasando muy cerca del asentamiento Coronillo.

La línea que va del Vértice 17 al 18 al NE antes de atravesar la ruta Tobati – Arroyos y Esteros pasa al sur de la comunidad Aparypy atravesando un campo comunal y diversas minas de arcilla, algunas ya explotadas y otras en explotación por las numerosas olerías establecidas en la localidad; a 3 km al NE de la línea se encuentra la vivienda que fuera del Prócer de la Independencia Capitán Pedro Juan Caballero; al sitio solo puede accederse con autorización del dueño de la estancia donde se encuentra la referida residencia.

Esta línea luego de cruzar la ruta Tobatí – Arroyos y Esteros, dos km antes del Río Piribebuy, pasa por lugares bajos y arcillosos; a unos cuatro km del Vértice 18 y a unos Cinco km de la ruta Tobati – Arroyos y Esteros la línea bordea la comunidad de Coronillo. Este asentamiento precario tiene unos 200 lotes de tipo urbano o “sitios de casas”, ocupados por otros tantos hogares, que trabajan en unos 150 pequeñas olerías. Los pobladores no tienen título de sus parcelas y no saben quién es el propietario. Un pequeño desplazamiento de la línea posibilitará la expansión del asentamiento.

A unos 3 km al NO del Vértice 18 la línea pasa a 3 km de la cancha de golf de Carlos Franco. La línea entre los Vértices 18 y 19 atraviesa lugares bajos inundables al cruzar la ruta 3. De 9 a 8 km de Emboscada la traza atraviesa estancias y pasa al Norte a 1 km del centro urbano de Emboscada, bordeando núcleos poblados; la traza sigue eludiendo sitios poblados hasta llegar a 1,5 km. del puesto de Peaje de Limpio, al Norte del Obrador de Limpio.

La línea que va de los Vértices 19 al 20 pasa por Estancias al norte de Minas y a unos 800 m de Correntina, una localidad de unos 20 hogares; cerca del Vértice 20 la línea pasa a 2,5 km. al sur de la ribereña localidad de 9 hogares de Arecuta cua, y a 1,5 km al norte de la ruta 3. El Vértice 20 se encuentra al norte del Penal de Emboscada en una zona de estancia. El punto terminal de la variante V/Z-1 se encuentra a unos 100 m al norte de la ruta 3 en un lugar despoblado que hace parte de una estancia o explotación ganadera

La variante afecta 42 viviendas así como la colonia Pancha Garmendia y como zonas de alto valor paisajístico paisajes de sabana Ruta Acahay-Carapegua hasta V2. 10km; entre los Vértices 3 y 4 serranías de Ybytímí 4,3 km; sabanas Caballero-Ybytymí (V4 hasta V6). 11,5 km; cruce de Ruta 3 paisajes de sabana Caranday y Humedales de campo abierto. 6 km; paisaje de sabana con Caranday, y lapachos, e inicio de Cordillera de Altos. (V14 Y V/Z-1).3 Km.

7.4 Ambiente humano afectado por el Tramo III de la Alternativa 3

En este tramo final, desde la zona de Limpio-Emboscada, dos km antes de cruzar la orilla del Río Paraguay hasta la Subestación Villa Hayes, se aprovecharán las estructuras de doble terna

que serán montadas en el proyecto de línea de transmisión de 500 kV Itaipú – Villa Hayes, actualmente en ejecución. Este tramo está básicamente emplazado en Villa Hayes del Departamento de Presidente Hayes, parte de la Región Oriental o Chaco, con vocación ganadera; aunque en Villa Hayes se han establecido importantes industrias como ACEPAR así como Caleras. Sin embargo, en el tramo no existen viviendas ni construcciones afectadas.

Una localidad importante de Pdte Hayes es Remancito, barrio ubicado en la cabecera del Puente Remanso; se trata de una suerte de ciudad dormitorio de Asunción; la población de este barrio está tanto ligada a las actividades laborales en Asunción como a las actividades comerciales en el municipio aledaño de Nanawa, que es el distrito que más ha crecido en el periodo inter censal último. El barrio de tipo urbano se originó en la ocupación de un terreno baldío; actualmente Remansito tiene como una de sus características la intensa actividad inmobiliaria.

El tramo se inicia en el vértice V/Z-1, cerca del obrador de Limpio a 2,2 km al noroeste del río; la traza bordea el centro urbano de Villa Hayes pasando a 1,5 km de Remancito, el sector demográficamente más dinámico del distrito, y tiene su punto terminal en el vértice V/HH a menos de 1 km de la Ruta Transchaco y a 2 km del Barrio Remancito. En su recorrido a la margen izquierda del Río Paraguay la traza atraviesa lugares bajos despoblados que hacen parte de estancias, pasando a 700 m al norte del casco urbano de Villa Hayes. La traza pasiblemente afecta a parcelas de inmobiliarias establecidas en la margen derecha del Río Paraguay. Aún cuando ese lugar tenga un alto valor paisajístico el mismo está conformado por tierras bajas, y en esa medida permanezca despoblado. La magnitud y características de la afectación constan en los estudios en poder de la ANDE.

7.5 Mapeo de Grupos de Interesados

En cuanto a los actores involucrados en los tres tramos del proyecto los mismos incluyen minifundistas, hacendados, propietarios de quintas, sin techos, INDERT, obreros y técnicos de empresas contratistas, oleros, inmobiliarias.

Una buena parte de los afectados son **campesinos minifundistas**, que operan en parcelas relativamente pequeñas, cuyo tamaño varía normalmente entre las 10 y las 5 has. Normalmente estos minifundistas no tienen títulos de sus parcelas, aunque si son ocupantes adjudicatarios de parcelas de colonias nacionales, y tienen derechos a las mejoras. Los minifundistas habitualmente producen tanto para el autoconsumo como para la comercialización del remanente; los cultivos de renta varían según los distritos, aunque tradicionalmente fue el algodón; los ingresos obtenidos a partir de la producción propia son insuficientes para cubrir el sustento, por lo cual la mayoría de estos hogares, que pueden caracterizarse como en situación de vulnerabilidad, dependen de remesas de familiares que trabajan en centros urbanos o en el extranjero. El tamaño medio de una familia campesina, conforme al último censo es de 4, 5 miembros por hogar.

Oleros. En algunos distritos constituyen la mayoría de la población, como en el caso de Tobatí, que tiene 1.800 olerías. Existen diversos estratos vinculados a la producción de cerámicos, ya que algunas olerías medianas y grandes tienen además de los propietarios los asalariados que dependen del trabajo en estos establecimientos, sin embargo la mayoría son establecimientos

pequeños operados por sus propios dueños que también son los trabajadores que producen directamente. Las olerías dependen de la explotación de minas locales de arcillas, y a medida que se van agotando se van habilitando nuevas; para utilizar las minas de arcilla los oleros deben pagar a los que tienen el control o capacidad de disposición sobre los terrenos en cuestión.

Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (EI INDERT) es la entidad pública que administra las parcelas rurales del país, y en ese carácter adjudica parcelas a quienes reúnan las condiciones para ello, y en su caso otorgan los títulos correspondientes.

Los propietarios de casas quinta habitualmente utilizan sus quintas como lugar de descanso de fines de semana o de temporadas; suelen tener una posición socioeconómica desahogada y tienen una inserción favorable en la estructura del poder político.

Los estancieros o hacendados, aunque varían según su tamaño y tipo de explotación moderna o tradicional, tienen en común el hecho de pertenecer a un sector que suele ocupar posiciones dominantes en la estructura social y política local y regional. Con frecuencia residen en centros urbanos fuera de sus establecimientos.

Los sin techos configuran agrupamientos que no tienen una inserción en el mercado formal del trabajo y tienden a resolver el problema de viviendas ocupando terrenos libres, que incluyen las líneas las franjas de dominio de cables de alta tensión de ANDE, tal como se observa en las proximidades de sub estática de San Lorenzo. Los sin techos asumen que las franjas de dominios de los electro ductos son terrenos públicos que pueden ocuparse, y en esa medida generan riesgos de ocupación de estas franjas de seguridad en los centros urbanos como en Remansito.

Los propietarios de inmobiliarias son también actores involucrados en el proyecto en la medida que las trazas pueden pasar por terrenos loteados, y aunque sean lugares despoblados pueden pretender precios que corresponden a lotes de tipo urbano. En las afueras de Eusebio Ayala, lejos del núcleo poblado existe una de estas inmobiliarias que ofrece lotes que podían ser afectadas por la traza de la Variante 4D. Asimismo en las proximidades del río Paraguay probablemente en las cercanías de la traza en el tramo III también existen inmobiliarias que buscan comercializar sus lotes, aunque los mismos estén situados en lugares bajos y difícilmente habitables.

Los empresarios contratistas tienden a disminuir sus costos de modo a aumentara sus utilidades, y pueden tender a restar importancia a los impactos socio ambientales negativos del proyecto.

Los obreros y técnicos de las empresas contratistas en la medida que se encuentran alejados de sus familiares tienden a interactuar con las poblaciones locales sin observar las normas de éticas requeridas. Dependiendo del tamaño de los campamentos, tienden a utilizar servicios de entretenimientos incluyendo burdeles, cacería furtiva e ingesta alcohólica, sobre todo los fines de semana. Mujeres afectadas han denunciado casos de acosos y de abuso de estos obreros y técnicos.

Los municipios tienen funciones delegadas por la SEAM en materia ambiental y es la encargada del catastro urbano, de la ejecución de políticas de luchas contra la pobreza y podría ser parte de acuerdos para la liberación efectiva de las franjas de dominios del electro ducto del proyecto.

7.6 Consulta y Divulgación Previa

Se tiene previsto realizar una serie de consultas públicas en varios lugares a confirmar para escuchar a parte de la gente involucrada y dar información sobre el proyecto. Se invitará a funcionarios del gobierno, a ONGs, y a representantes de poblaciones locales. Los temas a ser encarados comprenden la presentación de proyecto, la franja del trazado, las alternativas analizadas y algunas informaciones sobre el estudio de impacto ambiental.

La planificación de las consultas estará a cargo de una comisión técnica de comunicación, que se encargará de la definición de los participantes, del contacto previo con los actores clave, del plan de seguimiento, de la definición de estrategias de documentación y del informe de las consultas. Este informe deberá contener como mínimo referencias a los puntos principales del proceso, materiales distribuidos, participantes, temas presentados, preguntas e inquietudes de los participantes.

Las consultas están previstas para los meses de setiembre y octubre del corriente año.

7.7 Resultados de Consultas durante el Proceso de la EIAS

Además de las consultas previas están las previstas por la legislación ambiental nacional durante el proceso de la EIAS consultas. En este sentido la Ley 2394/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su decreto reglamentario 1498/03 establecen las consultas durante el proceso de la EIAS; conforme a la normativa establecida el Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) que contiene el resumen ejecutivo de la EIAS debe ser presentado a la Municipalidad y a la Gobernación, para ser puesto a consideración de la ciudadanía por un plazo de 15 días hábiles, para la realización de consultas u objeciones al proyecto, aunque se espera que las objeciones se presenten con fundamentos jurídicos y técnico científicos, conforme a la legislación ambiental comparada las eventuales observaciones negativas de los potenciales afectados aunque no tengan fuerza vinculante para la SEAM pueden ser consideradas independientemente de su fundamentación técnico científica.

De hecho, la SEAM si juzgare necesario puede requerir la realización de una Audiencia Pública donde el proponente presenta a la comunidad las informaciones relacionadas con el Proyecto y escuchar la postura de la comunidad (Art.16 Decreto 1498/03); se entiende que las informaciones sobre el proyecto incluyen sus componentes, análisis de impactos y medidas de mitigación.

La firma consultora contratada para el estudio de evaluación de impacto deberá consignar los resultados de las consultas, consignando los aspectos importantes del proceso, desde la selección de los invitados hasta las inquietudes formuladas por los mismos. En el punto inicial del proceso deberán elaborarse las listas de los invitados, considerando las distintas categorías (afectados directos, afectados indirectos, autoridades municipales, ONGs, etc.), debiendo

documentarse los procedimientos utilizados para las invitaciones, incluyendo medios de comunicación local utilizados, con la gacetillas correspondientes.

Durante el desarrollo de las audiencias deberá proporcionarse a los participantes la información básica en formato escrito, oral y audiovisual, incluyendo los distintos componentes del proyecto con énfasis en la traza de la línea; deberá también informarse sobre los impactos que producirán el proyecto y las medidas de mitigación previstas. Especial énfasis deberá ponerse en el registro de las preguntas, observaciones y eventuales inquietudes de los participantes. Para documentar de la mejor manera las audiencias deberá registrarse cuidadosamente la identificación de los participantes, y en la medida de lo posible lograr que firmen el relatorio del desarrollo de las audiencias.

7.8 Caracterización Socioeconómica del Área de Influencia

En el tramo I entre las estancias ganaderas se encuentran bolsones de campesinos con producción de subsistencia, que en algunas localidades combinan la producción agrícola con pequeños planteles de ganado vacuno. La estructura social resultando es bastante polarizada, aunque en Ayolas empleados y técnicos de la entidad Yacyretá tiene un importante peso en la población urbana; en la ciudad de Ayolas tiene importante actividad hotelera, orientada básicamente a un turismo de pesca.

Las explotaciones ganaderas, que predominan marcadamente en la estructura socioeconómica se diferencian por su tamaño y también por el tipo de tecnología utilizado, ya que algunas tienen el sistema extensivo, basado en la explotación de campos naturales, mientras otros utilizan pastura implantada y paquetes tecnológicos ligados a la mejora genética.

En la parte sur predominan las estancias ganaderas, relativamente de grandes extensiones, que explotan extensivamente la ganadería, básicamente el ganado nelore (de carne); los bolsones de poblaciones campesinas que se encuentran entre las estancias alternan el trabajo eventual en estos establecimientos con la pequeña agricultura campesina de subsistencia.

La margen izquierda del Río Paraguay en Emboscada la línea atraviesa ya espacios no poblados, destinados básicamente a la producción ganadera, aunque algunas estancias también explotan recursos utilizados para la construcción. En la margen derecha la mayor parte de los espacios es ocupada por las estancias que a medida que se encuentran próximas a la ciudad de Villa Hayes utilizan un sistema más intensivo de cría con mayores instalaciones y mayor demanda relativa de personal.

En el tramo II la población campesina tiene mayor peso demográfico, y en la estructura socioeconómica se integra también un sector de granjas modernas, y en Tobati el predominio corresponde a la población de oleros, que produce material cerámico para construcción. En todos los distritos la mayor parte de la superficie es ocupada por estancias. Los asentamientos campesinos, en su gran mayoría son de vieja data y los suelos ya sobreexplotados se caracterizan por su muy bajo rendimiento. Las familias campesinas desarrollan estrategias adaptativas que incluyen el complemento del ingreso obtenido en sus unidades económicas agrícolas con el ingreso obtenido con remesas de sus miembros que trabajan en centros urbanos del país o del exterior.

En el tramo III a estancieros y empresarios ligados a caleras y a Aceros del Paraguay se suman a un sector de obreros y empleados y cuentapropistas de Remansito, una suerte de ciudad dormitorio de la capital; este barrio, bastante heterogéneo en su composición, dada la proximidad de la capital está en proceso de expansión. Los establecimientos industriales establecidos en Villa Hayes tienden a explotar materia prima transportada desde el norte por el Río Paraguay, explotando las ventajas geográficas de Villa Hayes teniendo en cuenta su proximidad a Asunción. Dada la existencia de espacios todavía libres de población es posible prever la instalación de nuevos establecimientos en Villa Hayes.

7.9 Paisaje Visual y Recursos Culturales

7.9.1 Zonas Turísticas y de Recreo

Villa Florida

Es una localidad ligada al Río Tebicuary y a sus playas. Una parte de la población que veranea en Villa Florida tiene residencias temporales en la localidad, mientras la mayoría se desplaza desde la capital durante algunos días de descanso. La actividad económica más importante de la localidad gira en torno a servicios de hotelería y de restaurantes.

Lago Ypacaraí y San Bernardino

La Variante 1 pasa a pocos kilómetros del centro urbano de San Bernardino, distrito que explota el lago de Ypacaraí. Gran parte de la población tiene sus viviendas de veraneo en el municipio, que tienen una intensa actividad hotelera y de servicios de restaurantes. El lago Ypacaraí tiene un valor paisajístico que va más allá del distrito de San Bernardino y ha sido reconocido de interés nacional por un reciente proyecto de Ley de la Cámara de Diputados.

Altos

Altos y San Bernardino son otros distritos con crecientes cantidad de casa quintas cuyos propietarios toman a estos municipios como zonas de recreo durante los fines de semana o durante temporadas.

Cerro Kabayú

Son dos cerros que se asemejan a la forma de un caballo (cabayu en guaraní) Es un centro turístico, recreativo y religioso y se encuentra en los límites de Caacupé, Atyra y Tobati, aunque es más explotado por el primer distrito mencionado. En el lugar se establecieron casas de veraneo. Es uno de los cerros del departamento de Cordillera más utilizado por los turistas para escalar.

7.9.2 Sitios Espirituales y Religiosos

Caacupé

El centro religioso más importante del país es Caacupé. La basílica de la Virgen es visitada por centenares de miles de peregrinantes los 8 de Diciembre de cada año, dista unos 10 km de la traza de la Variante 4D. El distrito también tiene lugares de recreación y turismo.

Capilla Santa Rita

Es uno de los centros religiosos que se encuentran en torno a la traza del sub tramo común a las variantes 2 y 3, en la localidad de Soto Ruga, que podría salir afectada por las variantes finalmente descartadas.

7.9.3 Sitios Históricos

Campamento Cerro León

Uno de los lugares históricos hubiera sido afectado por la variante 1, finalmente descartada, es el monumento Cerro León, en el lugar que sirviera de campamento en la Campaña de Cordillera de la guerra grande, al ejército de Mariscal López.

Acosta Ñu

El monumento a los Niños Mártires de Acosta Ñu se encuentra a poco más de 2 km de la traza de la variante 4D, que es la seleccionada como la más apta para el tramo II. El sitio del monumento es bastante concurrido los días 16 de agosto que conmemora una de las batallas peculiares y heroicas de la guerra grande, ya que en la misma se enfrentaron un ejército de niños paraguayos con los ejércitos aliados. La muerte del comandante de las fuerzas aliadas provocada por un niño francotirador provocó la ira de los aliados, con el final de la Campaña de la Cordillera en la Batalla de Piribebuy, cuyo centro se encuentra a 1 km de la traza del sub tramo 2,3 de las alternativas descartadas luego del análisis de alternativas.

7.9.4 Recursos Arqueológicos

La traza de la alternativa 4D seleccionada no afecta territorios que fuesen ocupados por las parcialidades guaraní, que culturalmente están ligados a las selvas tropicales mucho más que a las planicies y llanuras. Dada la inexistencia de yacimientos arqueológicos en las proximidades de la traza no se requieren prospecciones de campo. El tramo I pasa en las proximidades de las ruinas de la Reducción de San Ignacio pero los puntos de la traza pasan por lugares muy intervenidos donde ya está construida la LT de 220 kV de Yacyretá.

8 Identificación y Evaluación de Impactos y Riesgos

8.1 Introducción

En este capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden ocurrir sobre los componentes del sistema ambiental receptor, derivados de los tramos I y III y los cuatro Variantes de la Alternativa 3 de trazado de la Línea de Transmisión Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Después de la descripción de la metodología de la evaluación y la sensibilidad de los factores afectados, se presentan los resultados de la evaluación de impacto ambiental y social del Proyecto motivo del presente estudio, y se analizan, para cada uno de los componentes del sistema ambiental receptor, los efectos positivos o negativos derivados de la construcción, operación y mantenimiento. El Anexo C presenta matrices de identificación y evaluación de impactos específicos.

8.2 Metodología

8.2.1 Enfoque General

La identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales se realizó según las siguientes etapas:

- ⇒ Relevamiento de campo de la Alternativa 3 de trazado de la LAT.
- ⇒ Recorrido “in situ” por el trazado de las Variantes 1, 2, 3 y 4D de la Alternativa 3, previamente determinados en gabinete.
- ⇒ Revisión de la información disponible existente.
- ⇒ Análisis crítico de toda esa información por parte de los profesionales de cada área temática.
- ⇒ Determinación conjunta de los datos relevantes a los fines de la realización de la EIAS
- ⇒ Elaboración de una síntesis del Diagnóstico Ambiental (Capítulos 5, 6 y 7 de la EIAS).
- ⇒ Confección de una lista de las actividades o acciones del Proyecto que se ubican en las columnas de la matriz de doble entrada a elaborar (en base de la Descripción del Proyecto, Capítulo 3 de la EIAS).
- ⇒ Definición de los factores ambientales relevantes que pueden verse afectados por el Proyecto, siguiendo los lineamientos de las normativas aplicables (ver Capítulo 4 de la EIAS), y que se ubican en las filas de la matriz de doble entrada.
- ⇒ Identificación de las posibles interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.
- ⇒ Evaluación de los impactos de dichas acciones sobre los factores del ambiente considerados, según criterios que se explicitan a continuación:

Se señala al Impacto Ambiental y Social como el conjunto de modificaciones producidas sobre los componentes y procesos del medio ambiente (incluyendo el medio humano o social), con valores negativos o positivos, como consecuencia de una intervención humana.

Se considera impacto negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se recomiendan las medidas de mitigación correspondientes, que pueden minimizar el efecto y eventualmente evitarlo.

La importancia del impacto tendrá valores positivos cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interaccionan con el medio antrópico, ya sea por incremento temporario del empleo durante las tareas de construcción, aumento del intercambio comercial, mejoramiento de los servicios a ofrecer a los usuarios, etc. Esos impactos positivos también pueden estar acompañados de medidas o recomendaciones que los maximicen.

En esta evaluación, exclusivamente se valorará la importancia que sobre el medio antrópico se produzca por incremento del tránsito en los caminos locales para los pobladores, serán de extensión puntual y temporal, pues cesan cuando termina la acción.

Cuando la acción interactúa con un factor ambiental determinado, pero esa interacción no produce modificación alguna, se considera que la importancia del impacto es nula.

Como área de influencia directa de las obras de ampliación de las estaciones transformadoras se considera el sector en el cual las obras serán llevadas a cabo (predio y zona circundante hasta unos 50 metros del mismo), mientras que corresponde a línea de alta tensión una franja de terreno de 100 metros a cada lado de su trazado. En tanto que se ha determinado el área de influencia indirecta un radio de 300 metros en los alrededores de las estaciones transformadoras y de la LAT.

Algunos impactos pueden darse en áreas más alejadas que las de influencia directa e indirecta. En estos casos se aclarará el área de influencia considerada.

Se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos del Proyecto de la LT 500 kV desde la Central Hidroeléctrica Yacyretá hasta la Estación Transformadora en construcción al sudoeste de Villa Hayes, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando procesos de erosión, transformando hábitats de bosque y desplazando viviendas y otras construcciones situadas dentro de la franja dominio de la LAT.

Las siguientes secciones identifican y valorizan los impactos potenciales del Proyecto. De esta forma es posible identificar y priorizar los impactos potenciales que deben ser manejados y controlados a través de la aplicación de la jerarquía de mitigaciones y un Plan de Gestión Ambiental y Social que la ANDE debe elaborar para el Proyecto.

Además, la identificación y valorización de los impactos considerar cada una de las cuatro variantes propuestas para el Tramo II de la Alternativa 3 de la LAT, permitiendo la identificación de las variantes más y menos ambiental- y socialmente favorables.

A fin de ordenar el análisis y evaluación, se han dividido las distintas acciones de la obra en dos etapas:

- Construcción, Pruebas y Puesta en Marcha de las Instalaciones
- Operación y Mantenimiento.

8.2.2 Acciones de la Etapa de Construcción

Construcción y adecuación de caminos de acceso

Se refiere a la necesidad de construcción y/o adecuación de caminos de accesos a la zona de obra. Incluye traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, como postes, alambrados, líneas, señalizaciones.

Replanteo y limpieza de la zona de Obra

Incluye los movimientos de suelos en aquellos sectores en que sea necesaria la reubicación y/o el traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes (como postes, alambrados, tranqueras, mojones, señalizaciones, etc.), así como cualquier desvío vehicular necesario y toda otra tarea para comenzar el zanjeo de las fundaciones.

Desmante y acondicionamiento de la franja de servidumbre

Incluye los trabajos de limpieza, desmalezado, desmante en aquellas superficies de terreno correspondiente a la franja de servidumbre; donde resulte necesario e imprescindible para la construcción, operación, conservación y mantenimiento de la LAT. Incluye el retiro del material producto del desmante y su disposición final.

Tránsito de maquinarias y equipos y movimiento de personal

Se refiere a la circulación y operación de las máquinas excavadoras y niveladoras, camiones y grúas para el movimiento de los materiales y equipos, camiones y grúas para la instalación de las torres de las líneas y equipos en las estaciones transformadoras (EETT) y movimiento de personal, camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, inclusive camiones cementeros, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto.

Obradores y campamentos

Se refiere a la instalación y a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos, trailers para oficinas de obra, sanitarios, etc. (torres, cables, áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, trailers y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra).

Excavación para fundaciones y hormigonado de bases

Involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción de las fundaciones necesarias para el montaje de las torres y equipos asociados a las EETT. Incluye además el manejo de la capa edáfica y del material sobrante del sitio excavado. Así también se incluyen las tareas de hormigonado de las bases.

Instalación de estructuras, armado e instalación de torres y equipos en EETT

Corresponde a toda acción vinculada con el traslado de las estructuras, su armado e instalación, tanto en la LAT como en las EETT.

Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT

Se refiere al tendido de conductores e hilo de guardia entre estructuras y las EETT. Incluye la preparación del terreno donde se localizara la maquinaria.

Ampliación de las EETT

Corresponde a las tareas de ampliación de las EETT, para la conexión de la nueva LAT.

Generación de residuos

Consiste en las acciones ligadas a la generación, recolección y disposición transitoria y final de residuos generados por las actividades de obra y por el personal involucrado, incluyéndose en este punto todos los residuos generados directamente por la obra (restos de materiales para fundaciones, encofrados, cables y caños para puesta a tierra, embalajes, filtros, etc.) como así también, los generados por el personal involucrado en la construcción (restos de comida, efluentes de baños químicos).

Disposición materiales sobrantes y limpieza final de Obra

Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las Obras, tales como: escarificar el terreno afectado entorno a las fundaciones y locación de las EETT, para facilitar la fijación de semillas, instalar las señalizaciones en caminos, retiro de materiales, reposición de instalaciones que hubiera sido necesario retirar provisoriamente, establecer tranqueras, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie, y toda otra acción que sea necesaria.

Reforestación:

Se refiere a la obligación por parte de los Contratistas de las Obras a reforestar con especies nativas -en zonas a definir por la autoridad de aplicación- las especies que debieron ser extraídas para la realización del tendido de la LAT en la misma proporción.

Puesta en marcha de EETT y LAT

Tareas que incluye el acondicionamiento final del área afectada por la Obra (supervisión de componentes, medición de parámetros electromecánicos, etc.) y puesta en tensión.

Contingencias

Comprenden todos de accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de construcción de la LAT y las ampliaciones de las EETT (detección de yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos, derrumbes en excavaciones, incendios, inundaciones, derrames de combustibles y/o lubricantes, etc.). En todos los casos se evaluarán como la peor situación.

8.2.3 Acciones de la Etapa de Operación y Mantenimiento

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento de la LAT 500 kV y de las EETT se han considerado las siguientes acciones:

Mantenimiento de EETT

Acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de las EETT.

Mantenimiento de LAT

Acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de la línea (cambio de aisladores, medición de parámetros electromecánicos, señalización, etc.).

Medición de parámetros

Incluye la medición de puesta a tierra y protección galvánica, relevamiento de puntos calientes, medición de vibraciones en conductores.

Mantenimiento de la franja de seguridad y accesos

Incluye los trabajos de limpieza, desmalezado de las superficies de terreno correspondiente a la franja de seguridad; en donde resulte necesario e imprescindible para la operación, conservación y mantenimiento de la LAT, las EETT y los caminos de acceso.

Generación de residuos

Consiste en las acciones ligadas a la generación, recolección y disposición transitoria y final de residuos generados por las tareas de operación y mantenimiento y por el personal involucrado en las tareas.

Contingencias

Comprende todos de accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de operación y mantenimiento (salidas de servicio por fuertes vientos, nevadas extraordinarias, incendios, atentados, etc.). En todos los casos se evaluarán como la peor situación.

8.2.4 Componentes considerados del Sistema Ambiental

Basándose en el diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por el proyecto en su conjunto.

Los componentes del subsistema natural considerados tanto para la construcción de la LAT como para las EETT, son los siguientes:

Medio Físico

- Geomorfología
- Suelo
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Aire
- Ruido
- Campos Electromagnéticos

Medio Biológico

- Vegetación y Flora
- Fauna
- Hábitats Naturales
- Hábitats Naturales Críticos

Medio Socioeconómico y Cultural

- Paisaje y usos del suelo
- Servicios Ecosistémicos
- Población y viviendas

- Generación de empleos
- Actividades económicas
- Infraestructura existente
- Arqueología y paleontología

8.3 Impactos al Medio Físico

8.3.1 Geomorfología

Etapas de Construcción

En caso que el proyecto requiera la necesidad de construir otros caminos de acceso, los mismos generarán una afectación a las geoformas existentes por remoción y nivelación de tierra. Las áreas más afectadas por esta acción del proyecto serán aquellas donde el relieve se presenta más ondulado en el recorrido de la LAT. Sin embargo el hecho de transcurrir parte del trazado por zona de humedales, se podrá generar la necesidad de construir terraplenes de acceso, aunque si se realizan las debidas obras de arte necesarias, el impacto sobre las geoformas podrá ser mitigado.

El desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre se extenderá –en general- a lo largo de terrenos llanos, bajos e inundables y en muy pocos casos en roquedales. Cabe aclarar que se aprovechará la franja de servidumbre de la LAT 220 kV existente en todo el Tramo I y también se accederá a través de rutas provinciales y caminos vecinales.

El tránsito de maquinarias y equipos durante la construcción puede generar impactos menores a las geoformas si, para sus traslados y desplazamientos, las mismas realizan movimientos de suelo innecesarios. Sin embargo considerando que la totalidad de las estructuras son metálicas, al ser transportadas desarmadas hasta su lugar de emplazamiento, que reducirá en gran medida las afectaciones negativas sobre las geoformas por la utilización de maquinaria de excesivo peso, se estima que la afectación sobre este factor resultará nula en todos los casos, si se utiliza la maquinaria adecuada en el caso del tránsito por zona de humedales (por ejemplo vehículos oruga).

Los obradores serán ubicados en terrenos planos ya nivelados para evitar que los mismos generen una afectación a las geoformas, con afectación nula en todos los casos.

En los sectores planos de la traza las excavaciones no generan un mayor impacto sobre las geoformas. En los sectores ondulados, la necesidad de acceder a los sitios de excavación y la propia excavación de las fundaciones pueden generar puntuales movimientos del terreno afectando en forma leve a las geoformas. En este caso, exclusivamente se afectará con 4 zanjas a lo largo de 2 km la Variante 1, con unas 6 zanjas (para la instalación de las torres de la LAT) a lo largo de 2,7 km para las Variantes 2 y 3, y unas 8 zanjas a lo largo de 4,4 km para la Variante 4D. Se considera una importancia del impacto moderado y de signo negativo en todas las variantes

También serán de importancia compatible y de signo positivo las acciones de Disposición de Materiales Sobrantes y Limpieza Final de Obra (I=+24) en todas las variantes.

Una Contingencia durante la Etapa de Construcción -como ya se indicara- implica eventuales derrumbes durante las excavaciones, incendios, e inundaciones, que podrían causar un daño localizado sobre las geoformas.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa, en general la importancia de impactos potenciales sobre las geoformas es nula para todas las acciones consideradas.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre la geomorfología serán muy localizados (en vías de acceso, áreas de trabajo, las estaciones transformadoras y los sitios de las torres).

Las recomendaciones para la protección y gestión de suelos para el proyecto incluyen:

- Minimizar el corte, nivelación y remoción de la tierra y roca para la preparación de accesos y plataformas para las torres en zonas de relieve.
- En lo posible, restaurar el contorno original de las geoformas y los patrones de drenaje

8.3.2 Suelos

Los impactos identificados en relación al suelo son esencialmente los que afectan sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, alteración del drenaje) y químicas (a partir de derrames de aceites, lubricantes, aditivos o cualquier otra sustancia ajena a su constitución original).

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción el suelo se verá afectado negativamente en distinto grado en sus aspectos físicos y/o químicos por la mayoría de las acciones del proyecto. Estas afectaciones están vinculadas a la remoción y compactación que pueda originar principalmente por tareas tales como la apertura de accesos (salvo en aquellos recorridos de la traza donde se aprovecharán la franja de servidumbre de la línea eléctrica preexistente y las rutas provinciales o caminos vecinales), limpieza de la zona de obra, instalaciones temporarias de los obradores, excavación y acondicionamiento del terreno y reforestación.

En la construcción y adecuación de accesos, la afectación estará dada por la eventual remoción del suelo de los caminos para su adecuación y por compactación del mismo. Las tareas de desmalezamiento y limpieza de las zonas de obra en los sectores con mayor cobertura vegetal le quitarán protección al suelo exponiéndolo a procesos de erosión, principalmente hídrica. La valoración del impacto depende de la época de construcción siendo mayor en la época húmeda. Sin embargo, si se cumple con un adecuado sistema de gestión ambiental, se considera una importancia del impacto moderada y de signo negativo (I= -38) en todas las variantes.

Las acciones de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre afectarán al suelo por remoción y compactación. El suelo se verá afectado en forma permanente donde se instalen las estructuras, aunque en el resto del área es temporal por cuanto una vez finalizada la obra, los mismos podrán volver a utilizarse.

El tránsito de las maquinarias y vehículos afectarán por compactación al suelo de la franja de servidumbre por la cual circulen, entre los que se incluyen suelos de campos dedicados a la agricultura, suelos originales y suelos de áreas antropizadas. También se considera la potencial afectación a los suelos aledaños a la franja de servidumbre por circulación de los vehículos por fuera de la misma.

Los suelos del área de obradores se verán afectados por compactación y remoción, si los mismos se instalan en áreas no disturbadas, por lo que se dará especial preferencia a la utilización de terrenos en los que deba hacerse intervenciones menores. Se recomienda no desmalezar los suelos, sino aplastarlos, lo que una vez finalizada la construcción se facilitará la recuperación de los mismos. El sector destinado al almacenamiento, combustibles y lubricantes (dentro de obradores y campamentos) es una fuente potencial de pérdidas que pueden alcanzar el suelo si no se encuentran adecuadamente dispuestos, con la consecuente afectación de la calidad del mismo. Como se trata de instalaciones temporarias, los suelos podrán ser recompuestos a la finalización de las tareas de construcción. En tal sentido, se considera que la importancia de la intervención será de signo negativo y de valor compatible en todas las variantes.

El suelo existente donde se realicen excavaciones implica la remoción total del mismo, generando así una afectación directa, aunque puntual sobre el recurso. La eliminación de la cobertura vegetal durante estas tareas alienta la generación de condiciones favorables para que se produzcan procesos de erosión hídrica que pueden terminar por degradar la capa edáfica. Se deberá implementar un sistema adecuado de drenaje que evacue las aguas pluviales en forma eficaz, tanto en el área de trabajo como en zonas adyacentes. Si se siguen las medidas del Plan de Protección Ambiental se puede considerar que para todas las variantes el valor de la importancia del impacto será moderado y de signo negativo.

Tanto en las acciones de instalación de estructuras, como Tendido de Cables, Conductores y Conexiones en las EETT, y Puesta en marcha de EETT y LAT, solamente afectarán el suelo por compactación por el tránsito de maquinarias y traslado de equipos. Como esto ya fue evaluado previamente, se considera para las tres alternativas, una importancia del impacto ambiental nulo.

Los residuos de toda clase que puedan generarse durante las tareas de construcción (restos de cemento, hierros, cables, aisladores, papeles, maderas, carretes de cable, restos de envoltorios plásticos, etc.) afectarán la calidad del recurso suelo si los mismos no son correctamente gestionados, en particular los filtros usados, trapos con hidrocarburos y/o pinturas pueden afectar la calidad del suelo. Aquí se puede comprobar que resulta esencial contar con un eficaz sistema de gestión de residuos. Asimismo, de no realizarse un tratamiento adecuado a los efluentes sanitarios, estos podrían afectar la constitución natural de los suelos del área. Cumpliendo acabadamente con las medidas de prevención, se estima una importancia del impacto de signo negativo pero compatible para todas las variantes.

La Limpieza Final de Obra implica tareas de restauración, disposición de los elementos sobrantes de obra (tales como acumulaciones de tierra y rocas en líneas de drenaje, campos de cultivo y/o en sectores antropizados), lo que conlleva en todos los casos una intervención

positiva. En este caso todas las variantes han sido evaluadas con una importancia del impacto moderada de signo positivo.

Las tareas de reforestación con especies nativas tendrán un impacto positivo sobre el suelo en las áreas en donde se realizará dicha acción, alcanzando en todas las variantes un valor positivo y moderado.

Las Contingencias durante esta etapa, producidas por derrames, explosiones o accidentes a escala importante podrían derivar en afectaciones del suelo no tan acotadas, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación adecuada del Plan de Contingencias que presenta el área para este tipo de eventos. Se evalúa la ocurrencia con una importancia de impacto negativa y de valor severo en todas las variantes consideradas.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento de la franja de servidumbre y medición de parámetros, implicarán realizar recorridos con vehículos, máquinas, etc., generando esporádicas compactaciones del suelo. También se pueden producir potenciales pérdidas de combustibles y lubricantes de dichos vehículos y maquinarias.

Otro tanto ocurre con las acciones de Mantenimiento de las EETT y la LAT, por cuanto tareas mayores de mantenimiento podrían implicar la circulación o estacionamiento de los vehículos fuera de los límites de la franja de servidumbre de la línea o de los predios de las estaciones, afectando entonces la compactación del suelo. Aquí se podrán producir afectaciones sobre el recurso suelo, por lo que la importancia del impacto ambiental resultará de signo negativo y, en todos los casos, compatible con el recurso en todas las variantes.

La generación y disposición de residuos involucra un potencial impacto negativo, siempre y cuando se implementen las recomendaciones del respectivo Plan de Gestión Ambiental, con una valoración ligeramente negativa.

Las contingencias por derrames de combustibles o incendios a gran escala derivarían en afectaciones del suelo ya no tan acotadas. La reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de un plan de emergencias para este tipo de eventos, estimándose la importancia como severa y negativa.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre los suelos serán muy localizados (en vías de acceso, áreas de trabajo, las estaciones transformadoras y en las bases de las torres).

Las recomendaciones para la protección y gestión de suelos para el proyecto incluyen:

- Minimizar el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo
- Separación y protección de la capa del suelo orgánico (“topsoil”, horizonte A), durante obras de limpieza y nivelación del terreno.

- Prevención y control de derrames
- Gestión adecuada de todos tipos de residuos generados.

8.3.3 Agua Superficial

Los impactos identificados se vinculan a la afectación de los recursos hídricos superficiales, provocando cambios en los patrones de drenaje o bien cambios en su naturaleza química a partir del vuelco de combustibles, aceites, lubricantes o cualquier otra sustancia que pueda afectar su calidad.

Etapa de Construcción

Las tareas de Acondicionamiento de la franja de servidumbre y caminos de acceso pueden afectar por taponamiento a algunos de los cauces que atraviesa la traza, dificultando o desviando el normal flujo del agua en época de crecidas, así como afectar la calidad superficial. En el trazado de todas las variantes se cruzan entre 69 y 135 cauces. La importancia del impacto se considera similar en las Variantes 2 y 3 en lo que hace a la construcción de caminos de acceso como negativa y baja, alcanzando para las Variantes 1 y 4D un valor negativo y moderado. En lo que respecta al acondicionamiento de la franja de servidumbre, para las Variantes 2 y 3 se considera un valor negativo y moderado, siendo ligeramente mayor para las Variantes 1 y 4D.

La calidad del agua puede verse afectada por aumento de turbidez, sólidos en suspensión en las acciones de tránsito de maquinarias y equipos por los cruces de arroyos y ríos, eventual pérdida de combustibles y aceites de los vehículos si no son debidamente cumplidos los mantenimientos de los mismos, afectando el recurso. Aquí también se evalúan similarmente las Variantes 1 y 4D, en forma negativa y moderada; en tanto que para las Variantes 2 y 3 el valor es ligeramente inferior.

El agua superficial podría resultar afectada negativamente por el vertido de los residuos (aceites, combustibles, aguas servidas) que se originen durante la ejecución de las obras (radicación del obrador, etc.), como así también en el área del obrador y cuando el personal se desplace a lo largo de la traza. La afectación se estimó como de importancia moderada y signo negativo, algo mayor en el caso de las Variantes 1 y 4D donde hay más presencia de cauces superficiales que se cruzan con el trazado de la línea. Se hace especial hincapié en el control de calidad que deberá hacer el contratista de las obras en lo referente al vertido de residuos en general, lo cual reducirá la posibilidad de afectación de este recurso.

Las tareas de tendido de cables, instalación de estructuras y puesta en marcha de las EETT y LAT implican un continuo paso por los cauces durante esta etapa, lo cual puede afectar a las aguas superficiales por aumento de turbidez y eventuales pérdidas de combustibles y lubricantes que puedan alcanzar al agua, que se evalúan semejantes para todas las variantes. Se estiman de signo negativo y compatible.

La limpieza de la zona al inicio de la obra, así como el funcionamiento de obradores y campamentos, la excavación de fundaciones, y las tareas de ampliación de las EETT, constituyen acciones que pueden afectar el escurrimiento y la calidad del agua superficial en

diverso grado, alcanzando un valor moderado y negativo, subiendo ligeramente para las Variantes 1 y 4D.

En todas las Variantes se evaluó la importancia de los impactos por las acciones de excavación de las fundaciones y ampliación de las EETT iguales de signo negativo y moderado.

En el caso de la Limpieza Final de Obra la importancia del impacto tendrá un signo positivo por cuanto se efectuarán tareas de restauración, se dispondrá de sobrantes de obra eliminando acumulaciones de tierra en líneas de drenaje, lo que implica una intervención positiva para todas las variantes.

Las Contingencias en esta etapa, producidas por derrames o accidentes a escala importante podrían derivar en afectaciones del recurso agua superficial, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación adecuada del Plan de Contingencias que presenta el área para este tipo de eventos. En todos los casos se evalúa como severa y negativa.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la inadecuada gestión de los residuos sólidos y semisólidos, así como los efluentes líquidos derivados de las pérdidas de los motores de los equipos, podría afectar la calidad del agua superficial en época de precipitaciones intensas, al igual que lo harían las operaciones de cambios de aceites y mantenimiento de equipos con algún tipo de pérdidas. Estos impactos se minimizarán en la medida que se cumpla con el Plan de Gestión Ambiental.

Por otra parte las tareas de mantenimiento de la LAT, de medición de parámetros y de mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos producirán movimiento de vehículos a lo largo de la línea, que pueden afectar la calidad del agua de los cauces que estén estar activos en ese momento, por pérdida de combustibles y lubricantes. Por ello debe tenerse especial cuidado en los mantenimientos programados de los rodados y maquinaria afectada a estas tareas. La importancia se valora en todos los casos como negativa y compatible con I=-19.

Las tareas de mantenimiento de las EETT se ha considerado que no producirán intervenciones en el recurso agua superficial, dado que se efectúan dentro del predio de las estaciones en forma controlada. Por lo tanto, en todos los casos la importancia del impacto ambiental asociado a cada acción sin afectación de I=0.

Las Contingencias en la etapa de operación y mantenimiento son semejantes a las previstas para la etapa de construcción, también producidas por derrames o accidentes a escala importante podrían derivar en afectaciones del recurso agua superficial, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación adecuada del Plan de Contingencias que presenta el área para este tipo de eventos. Sin embargo, como se valora siempre la peor situación, aunque la probabilidad de ocurrencia es baja, la importancia en todos los casos se considera negativa y severa.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre las aguas superficiales serán muy localizados (en vías de acceso, áreas de trabajo, las estaciones transformadoras y en las bases de las torres).

Las recomendaciones para la protección y gestión del agua superficial para el proyecto incluyen:

- Minimizar el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo.
- Restaurar los patrones de drenaje naturales en las áreas intervenidas por el Proyecto.
- Instalar obras de control de erosión y sedimentación donde haya riesgo de afectar un cuerpo de agua superficial.
- Prohibir el lavado de vehículos, el cambio de lubricantes y la carga de combustibles dentro de 25 m un cuerpo de agua superficial.
- Prevención y control de derrames
- Gestión adecuada de todos tipos de residuos generados.

8.3.4 Agua Subterránea

En la zona por donde transcurren los trazados de las tres alternativas de la LAT 500 kV el nivel de la napa freática se encuentra en los primeros metros de profundidad de manera que es necesaria una evaluación del impacto que pueda recibir este recurso a raíz del proyecto.

Etapa de Construcción

Durante la construcción, la potencial afectación al recurso se daría en el caso de que las excavaciones para las fundaciones pudieran interceptar el recurso subterráneo. Por ello se valora la importancia del impacto como de moderada y de signo negativo para las variantes consideradas con I=-29.

La Generación de residuos podría afectar al recurso con una importancia del impacto de signo negativo y compatible de I=-24.

Desde los obradores se pueden generar efluentes líquidos cloacales que, en caso de no ser tratados adecuadamente podría infiltrarse en el suelo, afectando el agua subterránea de la napa freática. Asimismo deberán ser debidamente acondicionados con bases de apoyo los sitios de almacenamiento de combustibles y lubricantes a los fines de prevenir eventuales pérdidas que podrían infiltrarse en profundidad sino es saneada de inmediato la avería. En este caso todas las variantes tienen una valoración de la importancia del impacto negativa y moderada de I=-29.

Para las restantes actividades se considera que no habrá afectación del recurso, salvo en el caso de Contingencia, donde aunque con baja probabilidad de ocurrencia se valora la importancia del impacto de signo negativo y severo, donde para las cuatro variantes es I= -59.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Por el tipo de actividades involucradas en esta etapa se considera que no habrá afectación del recurso, con excepción de una contingencia, cuya importancia para las variantes consideradas es de I=-59.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre las aguas subterráneas serán nulos.

Las recomendaciones para la protección del agua subterránea para el Proyecto incluyen:

- Minimizar el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo.
- Restaurar los patrones de drenaje naturales en las áreas intervenidas por el Proyecto.
- Prohibir el lavado de vehículos, el cambio de lubricantes y la carga de combustibles en áreas sin impermeabilización.
- Prevención y control de derrames
- Gestión adecuada de todos tipos de residuos generados.

8.3.5 Aire

En este caso se considera la afectación que producirá el Proyecto sobre este recurso tanto por la generación de gases de la combustión y partículas en suspensión.

Etapa de Construcción

Las tareas que implican movimientos de suelo, tales como construcción y adecuación de caminos de acceso, limpieza zona de obra, tránsito de maquinarias y equipos, excavaciones y acondicionamiento de la franja de servidumbre, tendido de cables, conductores y conexiones en EETT, generan polvo y partículas en suspensión que afecta de manera temporal la calidad del aire. Otro tanto ocurrirá con la generación de ruidos producidos por estas actividades que implicarán afectaciones.

Estos impactos tendrán signo negativo, afectando al recurso puntualmente y cesarán de inmediato al interrumpir la actividad.

En caso de Contingencias, aunque de baja probabilidad de ocurrencia, producida por explosiones, incendios, etc., alcanzará la importancia del impacto para todas las alternativas de trazado consideradas, un valor moderado de signo negativo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de funcionamiento la calidad del aire podría ser afectada por la generación de ozono por las líneas y transformadores. Sin embargo, la cantidad de ozono generado será muy bajo en comparación con los niveles permisibles y no presentará ningún riesgo a la salud.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre el aire serán localizados y de corta duración.

Las recomendaciones para la protección de la calidad del aire para el Proyecto incluyen:

- Humectar las vías no pavimentadas en la época seca para minimizar el polvo durante la etapa de construcción
- Mantener los vehículos y maquinaria para minimizar las emisiones.

8.3.6 Ruido

Etapa de Construcción

Las tareas de transporte y construcción generarán ruido. Estos impactos tendrán signo negativo, afectando al recurso puntualmente y cesarán de inmediato al interrumpir la actividad.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de funcionamiento, las líneas pueden generar ruido mediante vibraciones causadas por el viento y por el efecto corona. El efecto corona es una descarga debida a la ionización del aire que rodea los conductores (las líneas o cables) y puede resultar en un zumbido audible, particularmente en aire de alta humedad, neblina o lluvia. Sin embargo, el nivel sonoro generado es bajo no resultará en niveles que alcancen los límites permisibles o disturbios a la vida silvestre.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos ocasionados por ruido serán localizados y de corta duración.

Las recomendaciones para la protección de la calidad del aire para el Proyecto incluyen:

- Mantener los vehículos y maquinaria para minimizar la generación del ruido.

8.3.7 Campos Electromagnéticos

Etapa de Construcción

Las actividades de construcción no producirán campos electromagnéticos significativos.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de funcionamiento de las líneas generarán campos electromagnéticos. Por los datos técnicos del proyecto se deduce que estos campos están dentro de los límites permitidos por lo que no se produciría afectación de receptores sensibles. No se permitirá la ocupación permanente de la franja de servidumbre y será necesaria la reubicación de viviendas ubicadas dentro de la franja de servidumbre por cuestiones de seguridad y salud. Los campos electromagnéticos disminuyen rápidamente con la distancia de las líneas. .

Conclusiones y Recomendaciones

La generación de campos electromagnéticos será dentro de los límites permitidos.

Las recomendaciones para minimizar la exposición de receptores sensibles a campos electromagnéticos generados por el Proyecto incluyen:

- Considerar y evitar la presencia de receptores sensibles durante el diseño del Proyecto, estos incluyen escuelas, hospitales, viviendas y zonas comerciales o industriales y áreas de recreo.

- Implementar un Plan de Reasentamiento Involuntario para mitigar los impactos a personas afectadas por la reubicación de viviendas fuera de la franja de servidumbre.

8.4 Impactos al Medio Biotico

8.4.1 Descripción resumida del Ambiente Biótico

A continuación se presenta una descripción resumida de los hábitats a lo largo del trazado de las cuatro variantes de la Alternativa, divididas en tres tramos:

Tramo I.

Durante unos 10.8 km transcurre por la Reserva Natural Yacyretá (que también es un IBA), mayormente en sabanas inundables abiertas y áreas degradadas pero pasa al borde de algunos pequeños relictos de bosque de arary e islas de bosque. La RN Yacyretá de especies amenazadas de fauna como *Sporophila palustris*, *Blastocerus dichotomus*, *Chrysocyon brachyurus* y *Liolaemus azarai*. Cruza el brazo Aña Cuá del Río Paraná antes de llegar a la ET Ayolas. Las sabanas inundables con islas de bosque entre Ayolas y Santiago es zona de aves importantes de pastizales como *Alectrurus risora* y *Xanthopsar flavus* e incluye zona de amortiguamiento de la reserva e IBA de Yabebyry. Atraviesa las sabanas de la cuenca del Tebicuary y cruza este río en la zona ecoturística de Villa Flórida.

En resumen, pasa a lo largo de 1 km dentro de cerradones, recorre 115 km dentro de sabanas, tiene 21 km en zona de humedales y efectúa 29 cruces de cursos de agua.

Tramo II

Subtramo Compartido 123

A partir de la zona del Cerro Fleitas, este subtramo recorre un total de 66.4 km hasta un punto al noroeste de la ciudad de Carapeguá, mayormente por zonas altamente intervenidas por su cercanía a la Ruta Nacional 1 y la LT 220 kV Ayolas-Guarambaré. El paisaje es dominado por usos agropecuarios con pequeños remanentes de bosques y pastizales en buena condición ecológica. El trazado pasa entre unos 5 a 20 km al este del Parque Nacional Ypoá y a 2.9 km de la IBA propuesta de Estancia Barrerito. Atraviesa un total de 14.6 km de bosques, 2.1 km de humedales, 22.4 km de sabanas húmedas y 24.7 km de sabanas de potencial valor alto para la conservación. Cruza 35 cuerpos de agua.

Subtramo 1

Este Subtramo no-compartido de la Variante 1 recorre un total de 68.9 km, comenzado cerca del camino Nueva Italia-Carapeguá en un paisaje mayormente agropecuario. Parte de la LT 220 kV Ayolas-Guarambaré hacia el noreste atravesando las sabanas extensivas de la cuenca del arroyo Caañabé hasta el Alto de Asunción al oeste de la ciudad de Paraguairí. Luego, se gira hacia el nor-noroeste en el valle de Río Pirayú en la cuenca del Lago Ypacaraí, área considerada hábitat natural crítico por el BID dado su reconocimiento como Zona de Interés Nacional por importancia para la protección del lago y el Parque Nacional Ypacaraí. Sube la Cordillera de Altos y sigue rumbo norte hasta la LT 500 kV en construcción desde Itaipú. Atraviesa un total de 10.3 km de bosques, 7.8 km de humedales, 2.9 km de cerradones,

15.0 km de sabanas húmedas y 9.0 km de sabanas de potencial valor alto para la conservación. Cruza 38 cuerpos de agua.

Subtramo 23

Este subtramo compartido por las Variantes 2 y 3 recorre un total de 66.3 km, comenzado cerca del camino Nueva Italia-Carapeguá en un paisaje mayormente agropecuario. Parte de la LT 220 kV Ayolas-Guarambaré hacia el nordeste atravesando las sabanas extensivas la de cuenca del arroyo Caañabé hasta ascender la cordillera al este de Paraguarí por la comunidad de Santa Rita donde pasa por una zona con Bosque Atlántico Húmedo que provee agua potable para la comunidad. Sigue rumbo al norte por paisajes agropecuarios con hábitats altamente fragmentados por lo general. A unos 4.2 km al sur de la ciudad de Piribebuy, atraviesa Cerro Pedregal, un hábitat crítico natural para la lagartija *Homonota rupicola*, este siendo su única localidad conocida para el mundo. Atraviesa un total de 10.3 km de bosques, 7.8 km de humedales, 2.9 km de cerradones, 15.0 km de sabanas húmedas y 9.0 km de sabanas de potencial valor alto para la conservación. Cruza 38 cuerpos de agua.

Subtramo 2

Este subtramo de la Variante 2 recorre 18.3 km en el norte del Departamento de Cordillera en los distritos de Caacupé, Atyrá y Altos, generalmente en zonas de lomadas con hábitats muy fragmentados por usos agropecuarios y urbanos. La traza de la LAT pasa a unos 900 m de la cima de Cerro Kavajú, zona declarada Reserva Natural de Interés Departamental. Al norte de la Compañía Carumbé, pasa por una sabana con humedales.

Subtramo 3

Este subtramo de la Variante 3 recorre 11.3 km en el norte del Departamento de Cordillera en los distritos de Caacupé y Tobatí. Los primeros 6.4 km desde el sur atraviesan zonas de lomadas con hábitats muy fragmentados por usos agropecuarios y urbanos. Los últimos 4.7 km atraviesan una sabana baja con numerosas lagunas, humedales e islas de bosque, hábitat de potencial valor alto para la conservación de biodiversidad nativa.

Subtramo 3I

Este subtramo corre 11.2 km paralelamente a la traza de la LT 500 kV en construcción desde Itaipú. Atraviesa un total de 1.8 km de bosques, 4.0 km de humedales y 1.6 km de sabanas húmedas. Cruza cuatro cuerpos de agua.

Subtramo 23I

Este subtramo compartido por las Variantes 2 y 3 corre 6.7 km paralelamente a la traza de la LT 500 kV en construcción desde Itaipú. Atraviesa un total de 0.4 km de bosques, 0.2 km de cerradones, 0.6 km de humedales y 0.3 km de sabanas húmedas. Cruza cuatro cuerpos de agua.

Subtramo 123I

Este subtramo compartido por las Variantes 1, 2 y 3 corre 23.4 km paralelamente a la traza de la LT 500 kV en construcción desde Itaipú. Atraviesa un total de 2.8 km de bosques, 1.4 km de cerradones y 0.6 km de sabanas húmedas. Cruza tres cuerpos de agua.

Variante 4D:

La Variante 4D recorre 200.1 km desde la zona de Cerro Fleitas (sur del Departamento de Paraguari) hasta la llanura de inundación del Río Paraguay cerca de la ciudad de Emboscada. Cruza unos 29.6 km de bosque, con dos cruces en bosque atlántico húmedo en serranías de Ybytymí, y en bosque atlántico subhúmedo en Cerro Fleitas, Caapucú. Cruza 3 km a lo largo de cerradones y 69 km dentro de sabanas. Transcurre el recorrido a través de unos 41.5 km de humedales. Cruza 106 cursos de agua. Atraviesa partes de dos IBAs: 23.9 km en Arroyos y Esteros y 1.4 km en Estancia Barrerito.

Tramo III

Este tramo se encuentra completamente dentro de la ecorregión del Chaco Húmedo, atravesando principalmente (8 km) sabanas inundables con palmeras karanda'y. Recorre 3 km dentro de bosques de quebracho colorado, de islas y de galería, se adentra por 8 km en sabanas y efectúa 3 cruces de cursos de agua, incluyendo el Río Paraguay.

8.4.2 Flora y Vegetación

Esta sección evalúa los impactos sobre la flora y vegetación en general. La sección 8.4.5 considera los impactos sobre especies y hábitats de importancia para la conservación.

Etapas de Construcción

En áreas de bosque, será necesario eliminar la vegetación arbórea dentro de la franja de servidumbre, resultando en la alteración de la estructura, composición y conectividad de los bosques atravesados durante toda la vida útil del Proyecto.

En la Reserva Natural Yacyretá se ha constatado la expansión de áreas invadidas por pastos exóticos (*Urochloa* [Brachiaria] *decumbens*), plantados para retener la erosión en la presa lateral derecha de la Represa de Yacyretá. El riesgo de invasiones también se verifica en las áreas ocupadas por espartillares de (*Elionurus muticus*), sobre suelos arenosos, sobre las pequeñas y suaves lomadas que ocurren en el Tramo I.

La vegetación de los humedales y sabanas bajas serán localmente afectadas por la construcción de caminos de servicio que estarían sobre el nivel de terreno, estos conformarán ecosistemas emergentes con el camino propiamente dicho, sobreelevado sobre el terreno, presentando suelo desnudo con potencial de invasiones por especies exóticas, la conformación de lagunas laterales permanentes (aunque en el caso de construcción de terraplenes u obras similares se deberán realizar obras de buen arte a los fines de impedir el normal escurrimiento del agua). Estos impactos son permanentes para este tipo de hábitat.

Durante la construcción de obradores, caminos de acceso, sitios para las torres, habrá movimiento de suelos, afectando particularmente a los bosques, humedales y sabanas húmedas, además de afectar ciertas superficies, también podrían propiciar invasiones de especies exóticas. Estos impactos son permanentes, pero con mejores prácticas pueden ser reducidos.

En las zonas con serranías por donde atravesará la línea, además de la limpieza de la franja de servidumbre, la apertura de áreas potenciales de ser invadidas por exóticas, también se tienen impactos relacionados con el riesgo de erosión hídrica y un impacto sobre los paisajes naturales por la eliminación de la vegetación nativa en la franja de servidumbre. Este impacto es permanente durante la vida útil del Proyecto.

El riesgo más relevante para las especies de la flora constituye la posibilidad de eliminación de una porción de poblaciones de especies de plantas con distribución restringida, endémica o con población reducida por causas antrópicas en hábitats importantes como las serranías, los roquedales y los humedales; es necesario realizar inventarios más detallados en algunos trechos con hábitats relevantes para mejorar el conocimiento y disminuir el riesgo de impactos negativos que puedan ser evitables. Este impacto es permanente pero si se realizan con una base apropiada de conocimientos y mejores prácticas, los impactos pueden ser reducidos y resultar temporales.

La presente evaluación de los impactos sobre el Medio Biótico, se realiza considerando que para la realización del proyecto LAT 500 kV Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes se exigirá a los contratistas y subcontratistas de las Obras una conducta ambientalmente responsable en cumplimiento con el PGAS del Proyecto.

La vegetación se afectará negativamente y en forma permanente por varias de las acciones de esta etapa, porque se deberán despejar áreas con especies arbórea, áreas destinadas a plantaciones de arroz, vegetación hidrófila y pastizales, en las actividades de acondicionamiento de la franja de servidumbre, limpieza de la zona de obra y ampliación de las EETT, donde haya que construir o adecuar caminos de acceso, para lo cual se deberá realizar el desbroce o desmalezado y en algunos casos hasta deforestación.

En el caso de las actividades de tránsito de maquinarias, radicación del obrador, excavación del suelo para las fundaciones, instalación de estructuras, tendido de cables, las afectaciones se evaluaron como temporarias.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Los impactos potenciales para la flora en esta etapa resultarán de la limpieza de la franja de servidumbre, debiendo ser realizada con ciertas prácticas de mejor manejo que deberían ser escritas como especificación técnicas a ser incorporadas por los funcionarios o empresas contratistas que desarrollen la actividad. Algunas de las medidas de mitigación serían la determinación a través de inventarios de cuales especies de árboles más altos, según la región de trabajos, deberían ser cortados, asimismo disponer de una lista de aquellas especies que por su altura, no representarían riesgo para la operación de la LT, no utilizar fuego para eliminar la vegetación, no realizar la limpieza hasta dejar la franja hasta suelo desnudo, de manera a minimizar el riesgo de invasiones. Este impacto será permanente durante la vida útil del Proyecto.

Por lo expuesto, en esta etapa, las acciones de operación y mantenimiento de las EETT y la LEAT, no producirán afectaciones a la flora, con excepción de las actividades de mantenimiento de la

franja de servidumbre y accesos, donde la vegetación deberá ser regulada para que no exceda los límites permitidos en la franja de servidumbre, por lo cual se ha evaluado la importancia ambiental del impacto sobre el factor flora de esta actividad como de signo negativo y compatible, siendo I= - 20. Esta valoración de la importancia del impacto es común a las cuatro variantes analizadas.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre la flora y vegetación serán muy localizados en las formaciones de sabanas y pastizales. Se prevé la conversión aproximada 496 ha de bosque dentro de la franja de dominio.

Las recomendaciones para la protección y conservación de la flora y vegetación para el Proyecto incluyen:

- Evitar la ubicación de torres y vías de acceso en hábitats de bosque, roquedales y humedales.
- La eliminación de la vegetación arbórea debería hacerse con cuidado de no eliminar todos los árboles, sino solamente aquellas especies que desarrollan las mayores alturas y el ancho la franja, debería ser del menor ancho posible.
- Como medida compensatoria, incluir en el Plan de Gestión Ambiental la detección y recolección de plántulas (reclutas) a lo largo de la franja de servidumbre, previo a su desmonte para la instalación de un vivero en cercanías, lo que permitirá una vez concluidos los trabajos iniciar la plantación de estas especies autóctonas en las inmediaciones.
- No utilizar especies exóticas para reforestación o revegetación y controlar la presencia de especies exóticas (malezas) en la franja de servidumbre durante la etapa de operación y mantenimiento.

8.4.3 Fauna

Esta sección evalúa los impactos sobre la fauna en general. La sección 8.4.5 considera los impactos sobre especies y hábitats de importancia para la conservación.

Etapas de Construcción

Los principales impactos inmediatos sobre la fauna, en esta etapa, están relacionados con las afectaciones de hábitats para poblaciones de especies de fauna por las operaciones a ser realizadas y construcciones a ser instauradas, los impactos sobre bosques y humedales serán permanentes, pero podrán ser reducidos si son implementadas especificaciones técnicas tendientes a reducir los impactos.

La conformación de ecosistemas emergentes en los caminos de servicio, locales de implantación de las torres y lagunas en sitios de préstamo de suelos, a ser realizados en humedales y sabanas en relieves deprimidos, podrán afectar a aquellos taxones con menor capacidad de movimiento. Este impacto es considerado permanente.

El movimiento de maquinarias, vehículos y personas redundarán en ruidos y polvo que pueden ahuyentar a ciertas poblaciones de fauna residentes, especialmente en épocas reproductivas, en los locales de afectación, este impacto es considerado temporal.

Siempre teniendo en cuenta la exigencia de un comportamiento ambientalmente responsable por parte de los involucrados en la construcción de las obras del Proyecto LAT 500 kV Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes, se considera que la afectación de la fauna en esta etapa debido a las distintas tareas que implicarán movimientos de maquinarias y personal, producirá una modificación temporaria en los hábitats naturales, de signo negativo y moderado.

Etapas de Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento, el impacto más significativo para la fauna está relacionado con el riesgo de colisión con las torres o los cables del tendido, por aves y murciélagos.

Cabe destacar que las matrices de valorización de impacto incluyen los impactos de la presencia de la LAT y sus torres como consecuencia de la fase de construcción, ya que las medidas de mitigación como la microrroteo de la traza y la instalación de desviadores de vuelo de aves deben ser implementadas durante la fase de construcción.

Otro impacto significativo y acumulativo, en esta etapa, será la conformación de una malla de obstáculos en los tres ríos más importantes, el Paraná, el Tebicuary y el Paraguay, ya que el tendido constituirá un obstáculo más a ser sorteado por aves y murciélagos, de los tendidos ya existentes, en la actualidad, en los cursos de agua señalados. Este impacto es considerado permanente y se recomienda realizar estudios y monitoreos de la afectación en aves y murciélagos.

El riesgo aviario sobre el funcionamiento de líneas de transmisión es conocido en el país, ya que es común que yrbúes (*Coragyps atratus*) y loros (*Myiopsitta monachus*) aprovechen los vértices de las torres para construir sus nidos, a pesar de constituir un tema recurrente, se deberían realizar estudios y monitoreos del efecto de estas aves sobre el servicio de provisión eléctrica.

Cumpliendo acabadamente con las medidas de prevención consideradas, con ahuyentadores especiales y monitoreos permanentes, se considera que en esta etapa –común a las cuatro variantes estudiadas- la afectación de la fauna silvestre que pudiera estar cerca de la línea, se dará exclusivamente durante los recorridos que se efectúen de la LAT, que producirán impactos negativos de baja intensidad sobre la misma.

Finalmente en lo que respecta a la eventual ocurrencia de una contingencia, la importancia del impacto resultará negativa y severa, alcanzando I= -59.

En cuanto a diferencias de la importancia del impacto entre las variantes, no existe diferencia entre las variantes en cuanto a cruces de los ríos principales. La Variante 1, sin embargo, pasaría por el valle de Pirayú, el cual parece tener importancia como corredor de migración de fauna volante. La Variante 4D pasaría dentro de porciones de la IBA Arroyos y Esteros, sin embargo, las especies de

interés para esta IBA son especies de paseriformes de pastizales de bajo vuelo que tienen muy poca probabilidad de ser afectadas por la LAT.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo general, los impactos sobre la fauna serán muy localizados en las formaciones de sabanas y pastizales. Se prevé la conversión aproximada 496 ha de hábitats boscosos dentro de la franja de dominio.

Las recomendaciones para la protección y conservación de la fauna para el Proyecto incluyen:

- Evitar la ubicación de torres y vías de acceso en hábitats de bosque, roquedales y humedales.
- Minimizar en lo posible las cruces de cuerpos de agua y humedales por la LAT.
- Fomentar la regeneración de vegetación leñosa de porte menor en la franja de dominio para restaurar la conectividad de hábitats para fauna de bosque.
- Instalar desviadores de vuelo, en los trechos críticos, sobre todo en los cruces de los ríos Paraná, Tebicuary y Paraguay y las rutas o corredores de migración que sean identificados en estudios posteriores al presente.
- Realizar monitoreo de mortandad de aves y murciélagos durante la operación del Proyecto.

8.4.4 Conversión Significativa y Degradación de Hábitats Naturales en General

De acuerdo a la Directa B.9 del BID, el Banco no apoyará proyectos que involucren una conversión significativa o degradación de hábitats naturales a menos que no existan alternativas viables, los beneficios totales del proyecto superen los costos ambientales y se hayan incorporado mitigaciones y compensaciones aceptables.

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID define:

Conversión significativa: Es la eliminación o disminución grave de la integridad de un hábitat crítico o natural causada por un cambio radical de largo plazo en el uso de la tierra o del agua. La conversión puede incluir, por ejemplo, desmonte, reemplazo de vegetación natural (con cultivos o plantaciones de árboles); inundaciones permanentes (en el caso de una represa, por ejemplo); drenaje, dragado, llenado o canalización de humedales, o minería a cielo abierto. Tanto en los ecosistemas terrestres como acuáticos, la conversión de hábitats naturales puede ocurrir como resultado de una contaminación severa. La conversión puede resultar directamente de la acción de un proyecto ó a través de un mecanismo indirecto (asentamientos inducidos a lo largo de un camino, por ejemplo): y

Degradación: Modificación de un hábitat natural o crítico que reduzca sustancialmente la capacidad de ese hábitat natural de mantener poblaciones viables de especies nativas.

Se resume la afectación a distintos tipos de hábitats naturales en la Tabla 8. En total, el Proyecto afectaría unos 496 de hábitat de bosque (con la Variante 4D escogida por la ANDE), de los cuales la gran mayoría corresponde a bosques de galería e islas en las sabanas y llanuras.

Tabla 8.1. Afectación de hábitats naturales por tramo y variante de la Alternativa 3.						
Tipo de Hábitat Natural	Tramo I	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4D	Tramo III
Bosques en general	18,12 km 144,96 ha	27,70 km 252,32 ha	25,58 km 208,68 ha	27,29 km 227,49 ha	29,64 km 326,04 ha	3,09 km 24,72 ha
<i>Bosque de Arary</i>	0,30 km 2,40 ha	-	-	-	-	-
<i>Bosques de Galería e Islas</i>	15,60 km 127,20 ha	11,58 km 114,57 ha	7,84 km 72,26 ha	7,84 km 72,26 ha	19,90 km 218,90 ha	3,09 km 24,72 ha
<i>Bosques de Llanura</i>	1,82 km 14,56 ha	3,71 km 34,48 ha	3,76 km 35,03 ha	5,02 km 48,89 ha	6,10 km 67,10 ha	-
<i>Bosque Atlántico Húmedo en Serranías</i>	-	-	0,63 km 5,23 ha	0,63 km 5,23 ha	1,72 km 18,92 ha	-
<i>Bosque Atlántico Subhúmedo en Serranías</i>	0,40 km 3,20 ha	12,41 km 103,48 ha	11,59 km 96,17 ha	12,04 km 101,11 ha	1,92 km 21,12 ha	-
Cerradones	1,01 km 8,08 ha	4,21 km 42,26 ha	6,73 km 69,44 ha	8,11 km 84,62 ha	3,03 km 33,33 ha	-
Sabanas	115,27 km 922,16 ha	38,04 km 349,38 ha	46,22 km 433,66 ha	47,96 km 452,8 ha	69,21 km 761,31 ha	8,06 km 64,48 ha
Humedales	21,7 km 173,6 ha	31,64 km 9,94 ha	10,69 km 97,37 ha	9,63 km 85,71 ha	41,47 km 456,17 ha	2,78 km 22,24 ha
Cruces de cursos de aguas	29 cursos	76 cursos	69 cursos	69 cursos	106 cursos	3 cursos
Cruces de ríos importantes	Paraná (Brazo Aña Cuá) y Tebicuary	-	-	-	Piribebuy, en seis ocasiones	Río Paraguay y Riacho San Francisco

Conclusiones y Recomendaciones

En ninguno de los tramos y variantes considerados para la Alternativa 3 del Proyecto se esperan impactos que resulten en conversión significativa o degradación de hábitats naturales, considerando que los todos impactos de la LAT y su franja de servidumbre son de extensión puntual o parcial en relación a la disponibilidad de los hábitats afectados, de persistencia fugaz o temporal en cuanto a los procesos biológicos a la largo plazo y reversibles en corto o medio plazo.

Las recomendaciones para la protección y conservación de los hábitats naturales para el Proyecto incluyen:

- Evitar la ubicación de torres y vías de acceso en hábitats de bosque, roquedales y humedales.
- Minimizar en lo posible las cruces de cuerpos de agua y humedales por la LAT.
- Fomentar la regeneración de vegetación leñosa de porte menor en la franja de dominio para restaurar la conectividad de hábitats para fauna de bosque.
- Como medida compensatoria, incluir en el Plan de Gestión Ambiental la detección y recolección de plántulas (reclutas) a lo largo de la franja de servidumbre, previo a su desmonte para la instalación de un vivero en cercanías, lo que permitirá una vez concluidos los trabajos iniciar la plantación de estas especies autóctonas en las inmediaciones.
- No utilizar especies exóticas para reforestación o revegetación y controlar la presencia de especies exóticas (malezas) en la franja de servidumbre durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Evitar el uso de fuego para la limpieza y control los incendios en la franja de servidumbre

8.4.5 Impactos sobre Hábitats Naturales Críticos

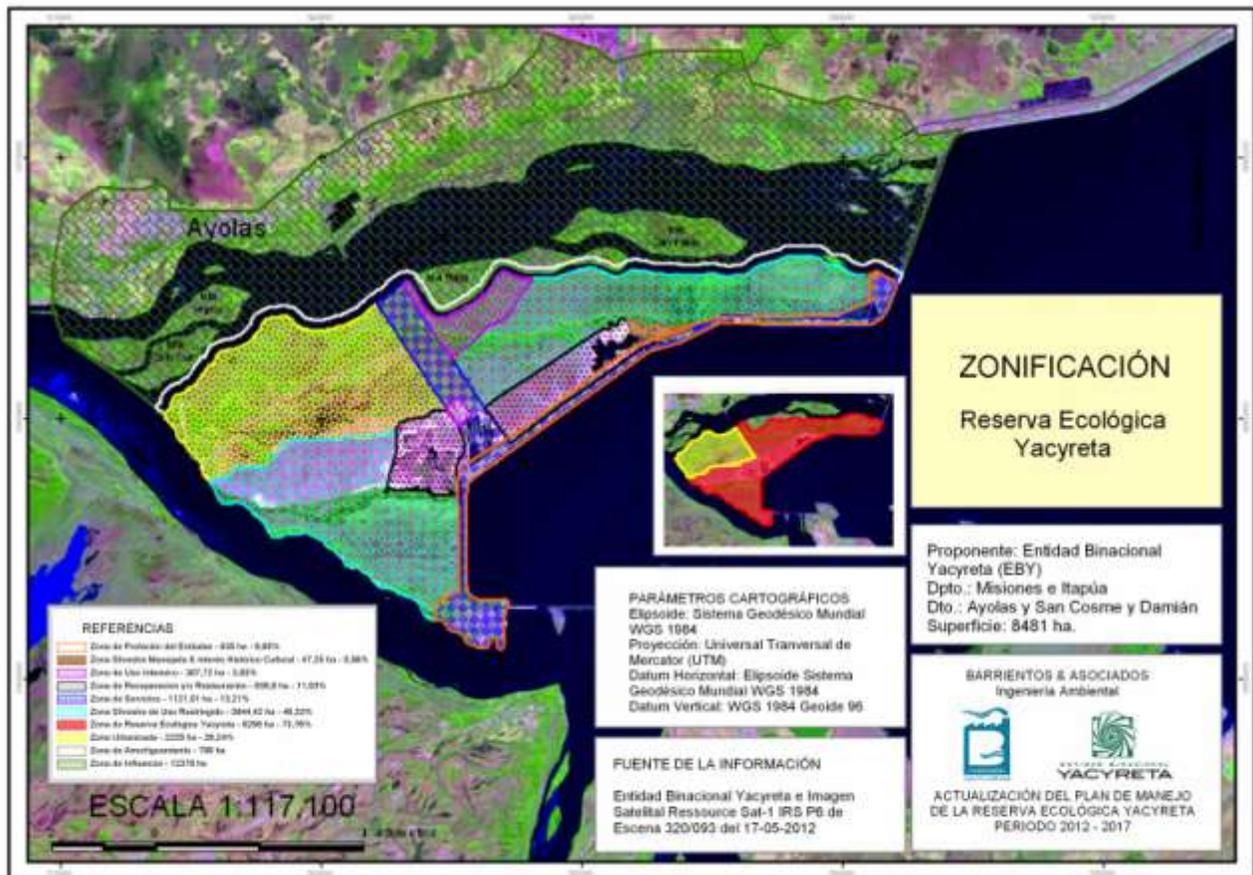
De acuerdo a la Directa B.9 del BID, el Banco no apoyará proyectos que involucren una conversión significativa o degradación de hábitats naturales críticos. Esta sección examina los impactos específicos del Proyecto sobre las áreas identificadas como que hábitats naturales críticos en el área de influencia del Proyecto de la LT 500 kV Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Reserva Natural Yacyretá

Dada la ubicación de la CH Yacyretá, cualquier alternativa pasaría por alguna parte de la Reserva Natural Yacyretá para acceder a la ET Ayolas. La traza más recomendable es la que se apegue a la franja de servidumbre existe y que minimice la perturbación de hábitats naturales (todos los cuales se consideran críticos dentro de la reserva). Esta traza de 10.8 km está completamente dentro de la Zona de Servicios identificada por el mapa de zonificación del Plan de Manejo de la RN Yacyretá (Figura 8.1). Sin embargo, afectaría solamente unas 2.4 ha de bosque de arary ya que pasa principalmente por zonas previamente perturbadas y zonas de sabana o humedal. Para evitar y minimizar impactos a la RN Yacyretá, se recomiendan las siguientes acciones:

- En particular, se debe evitar los bosques de arary (*Callophylum brasiliense*) y los arenales y dunas que son hábitat crítico para la lagartija *Liolaemus azarai*. A lo largo de la franja de servidumbre existente, estos tipos de hábitats son escasos, siendo los hábitats de sabana y esteros los dominantes.
- Se debe evitar la construcción de accesos nuevos, maximizando el uso de los accesos existentes.
- También se debe evitar la alteración de la hidrología superficial, evitando la construcción de terraplenes u otras obras permanentes que afectarían el drenaje y flujo de las escorrentías.
- En el caso de no poder evitar obras en zonas de arenales, se debe realizar la reubicación de las lagartijas antes del inicio del trabajo si evidencian su presencia (avistamientos, huellas en la arena, heces, cuevas, etc.).
- Además, se debe vigilar estrictamente las actividades de los trabajadores de construcción dentro de la reserva para asegurar que no molesten, cacen, o colecten la fauna.

Después de la terminación de las obras, la presencia y operación de la LT en la reserva no tendrán impactos significativos sobre otras especies de fauna como *Blastocerus dichotomus*, *Chrysocyon brachyurus* o *Sporophila palustris* que son importantes objetos de conservación de la reserva. No hay evidencia que los mamíferos grandes evitan las LAT o sus torres. Si se siguen las recomendaciones arriba mencionadas, no se espera la conversión significativa o degradación de los hábitats naturales dentro de la Reserva Natural Yacyretá.



intacto en la Serranía de Ybytymí. La construcción y adecuación de caminos de acceso, el

desmante y el acondicionamiento de franja de servidumbre podrán resultar en la fragmentación de estos remanentes de bosque y afectar potenciales hábitats de especies en peligro de extinción a nivel global como *Melanophryniscus devincenzii* y *Pipile jacutinga*. Sin embargo, se debe considerar que en relación al área total de bosque atlántico húmedo en el país y las distribuciones globales de las especies de interés, el área de afectación del Proyecto es insignificante y no puede ser considerada una conversión significativa o degradación del hábitat. A pesar de que los impactos potenciales no resultarían en la conversión significativa o degradación del hábitat a nivel nacional o global para estas especies, se recomienda evitar la fragmentación de estos bosques mediante la reubicación de la traza hacia el oeste en el corredor vial existente, moviendo la Vértice 4 aproximadamente 2 km hacia el noroeste.

Área de Amortiguamiento Parque Nacional Ypacaraí y Cuenca del Lago Ypacaraí

La traza propuesta de la Variante 1 atravesaría la cuenca del Lago Ypacaraí y el área de amortiguamiento del Parque Nacional que protege dicho lago, área declarada por la legislatura paraguaya como área de interés nacional, por una distancia de aproximadamente 43.5 km, eliminando unas 65 ha de bosque. La instalación de las torres, la construcción de vías de acceso y la apertura de la franja de servidumbre afectarían el valor paisajístico de esta área, considerada de alto valor turístico a nivel nacional y en donde se encuentran varios sitios culturales e históricos de relevancia. Además, las actividades de construcción y adecuación de caminos de acceso, el desmante y acondicionamiento de franja de servidumbre y la excavación para fundaciones y hormigonado de bases resultarán en la pérdida de cobertura vegetal, y por consecuencia podrán resultar en la erosión acelerada y la generación de sedimentos que afectaría a la calidad del agua superficial y la integridad de la cuenca, aunque sería de persistencia temporal. Por los motivos mencionados en este acápite y otros, en particular la alta interferencia de la traza con parcelas y viviendas, la Variante 1 no es la más recomendable

IBA Arroyos y Esteros

La traza propuesta de la Variante 4D pasa por dos zonas de la IBA Arroyos y Esteros. El primer tramo con una longitud de 4.0 km pasa mayormente por áreas cultivadas y una pequeña zona de bosque ripario. El segundo tramo de 21.2 km pasa por grandes áreas de humedales, pastizales y sabanas de karanda'y. La traza se cruza el Río Piribebuy tres veces en tramo de 1.48 km, cerca del Río Paraguay. Dentro de la franja de servidumbre, se despejaría unos 23.2 ha de bosque de galería y de isla.

Las especies de aves prioritarias de esta IBA son *Sporophila palustris*, *Alectrurus risora*, *Sporophila cinnamomea*, *Sporophila ruficollis* y *Sporophila hypochroma*. Todas son paseriformes pequeños especializados a pastizales abiertos y que tienen distribuciones amplias fuera de la IBA. No hay evidencia de que estas especies evitarían las LAT o sus torres o que las torres aumentarían la presencia de rapaces depredadores de estas especies; sin embargo, existe la posibilidad de estos impactos mencionados que deben ser monitoreados en forma sistemática puesto que no existen estudios relevantes para estos casos. Estudios de paseriformes en pastizales en los Estados Unidos han documentado que la respuesta ante la presencia de infraestructura eólica varía según la especie de ave. Tampoco se espera un riesgo significativo de electrocución debido al tamaño pequeño de estas aves y su poca tendencia de perchar sobre las torres.

El riesgo de colisiones con los conductores, el cable de guarda o las torres también se califica como bajo para las aves paseriformes de los pastizales debido a su generalmente baja altura de vuelo. Sin embargo, no existen datos sobre los patrones de vuelos de *Sporophila palustris* durante sus migraciones. Aplicando el enfoque precautorio plasmado por la Directa B.9 del BID, se requieren mayores estudios y acciones de monitoreo para medir el grado de impacto en dichas poblaciones de aves.

Refugio de Vida Silvestre Humedales del Chaco Bajo

Decreto No 5474 del 20 de abril 2011 declara un área de 8,510 ha en el Distrito de Villa Hayes como Área Silvestre Protegida del Dominio Público con el nombre de Refugio de Vida Silvestre Humedales del Chaco Bajo. Este refugio tiene el propósito de proteger la producción de agua dulce, la mitigación de las crecidas y bajantes del Río Paraguay, la conservación de la vida silvestre y la calidad ambiental. Se ha solicitado además su inclusión como Sitio Ramsar. No tiene plan de manejo. La LAT se extendería 2.92 km dentro del refugio pero el área de bosque que se limpiaría sería al orden de unos 4.9 ha ya que existen solamente pequeñas islas de bosque dentro de la franja.-Además, la totalidad de la ET Villa Hayes en construcción para la LT 500 kV desde Itaipú se encuentra dentro del refugio, ocupan dando unas 87 ha. Cabe destacar que la ruta del Tramo III del Proyecto será determinada por la traza final de la nueva LAT 500 kV desde Itaipú y que no corresponde al Proyecto financiado por el BID. La franja de dominio de las nuevas LATs pasaría paralelamente a la LT 220 kV existente procedente de Itaipú. La zona por dónde se encuentra la infraestructura del Proyecto es área de propiedades privadas con uso de ganadería extensiva bastante antiguo, cerca a la carretera entre Asunción y Clorinda. Por su cercanía a Villa Hayes y Asunción, hay importante extracción de recursos forestales madereros y no madereros, además de cacería furtiva y cosecha de mascotas (loros y ñandúes), desde al menos 50 años en la zona.

Hábitats para Especies de Alto Valor para la Conservación

En la Línea Base del Medio Biótico (Capítulo 6 de esta EIAS), se identificaron varias especies de alto valor para la conservación por ser especies globalmente amenazadas en la Lista Roja de la UICN, por ser especies endémicas del país, por ser de distribución restringida y por otras consideraciones.

No se puede considerar cómo hábitat crítico natural los hábitats de ninguna especies con categoría de casi amenazada o amenazada a nivel global ya que todas estas especies tienen distribuciones amplias en relación a la escala de los hábitats afectados por el Proyecto, como por ejemplo los casos de *Melanophryniscus devincenzii*, *Pipile jacutinga*, *Harpyhaliaetus coronatus* y *Sporophila palustris*. Sin embargo, se debe destacar que las Variantes 2 y 3 pasarían por el único hábitat conocido a nivel global de la lagartija *Homonota rupicola*, especie endémica de los roquedales del Cerro Pedregal en los municipios de Paraguarí y Piribebuy, además por hábitats de cactáceas endémicas del país que están protegidas por la legislación nacional.

El caso del arary, especie considerada por la SEAM como especie en peligro crítico a nivel nacional, merece mayor discusión. Esta especie, *Calophyllum* es muy ampliamente distribuida en el Neotrópico pero tiene poblaciones muy pequeñas y periféricas en el Paraguay. El Tramo I

de la LAT dentro de la Reserva Natural Yacyretá podría afectar aproximadamente 2.40 ha de hábitat identificado como bosque de arary en la periferia del la franja de servidumbre que se encuentra en la Zona de Servicios de la Reserva. Esta afectación de ninguna manera se puede calificar como conversión significativa o degradación de hábitat natural crítico para el arary.

Corredores de Migración

La Directiva B.9 del BID reconoce los corredores de migración de fauna como hábitats naturales críticos. Cabe destacar que el Río Paraguay ha sido identificado como ruta migratoria de algunas especies de aves como el caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) (Hayes, 1991; Hayes *et al.*,1994). Además, existe alguna evidencia de que el valle de Pirayú también sirve como corredor de migración de aves. Sin embargo, el Oriente del Paraguay no se encuentra en la ruta de los corredores más importantes (“flyways”) para aves migratorias neárticas en Sudamérica, existiendo entre 30 y 40 especies neárticas (Hayes *et al.*, 1990). Existen unas 80 especies de aves migratorias australes que pasan por el Paraguay (Hayes *et al.*,1994).

De acuerdo al *Smithsonian Migratory Bird Center* (Deinlein, 2008), las alturas de vuelos de aves migratorias del Neotrópico se distribuyen de acuerdo al cuadro siguiente.

Tipo de Ave	Rango de Altura de Vuelo (metros sobre la superficie)
Paseriformes	150-2000
Aves Playeras	300-4000
Aves Acuáticas (Patos, cisnes, etc.)	60-1200
Raptores	200-1200

Consecuentemente, la LAT no presentaría un riesgo para la mayoría de las aves migratorias durante sus vuelos de larga distancia dado que la altura de la LAT and sus torres estarían generalmente muy por debajo de las alturas de vuelo, con la excepción de algunas aves acuáticas. Sin embargo, no existen estudios publicados que documenten impactos significativos de las LAT existentes en zonas de humedales en Argentina (por ejemplo, Estero de Iberá) y Paraguay.

Conclusiones y Recomendaciones

La Tabla 8.2 resume la afectación sobre las áreas categóricamente reconocidas como hábitat natural crítico por su estado legal.

Tabla 8.2. Afectación de hábitats naturales críticos por tramo y variante de la Alternativa 3.						
Tipo de Hábitat Natural Crítico	Tramo I	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4D	Tramo III
Áreas Silvestres Protegidas	Zona de Servicios de la Reserva Natural Yacyretá: 10,78 km, 118,55 ha (2,40 ha de bosque)	Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Ypacaraí: 43,52 km, 478,72 ha (aprox. 65 ha de bosque)	Pasa a 4.1 km del Parque Nacional Ypoá	Pasa a 4.1 km del Parque Nacional Ypoá	Servidumbre Ambiental Mamorei: 0,642 km, 6.40 ha (0,5 ha de bosque)	RVS Humedales del Bajo Chaco: 2,92 km, 32,15 ha (4,9 ha de bosque)
Áreas de Interés Nacional	-	Cuenca del Lago Ypacaraí: 43,52 km, 478,72 ha (aprox. 65 ha de bosque)	-	.	-	-
Áreas Importantes para la Conservación de Aves	Isla Yacyretá: 10,78 km, 118,55 ha (2,40 ha de bosque)	-	-	-	Arroyos y Esteros: 24,78 km, 272,58 ha (23,3 ha de bosque) Estancia Barrerito (propuesta): 2,40 km, 26,40 ha (0,8 ha de bosque)	-

En resumen, los impactos esperados sobre hábitats naturales críticos son:

- Conversión limitada de hábitats naturales en la faja de servidumbre, particularmente en bosque alto y en las bases de las torres, en la RN Yacyretá y en la Serranía de Ybytymí si no se modifica la traza para evitar el bosque. Considerando la selección de la Alternativa 3 y la Variante 4D, en total, se modificaría aproximadamente 369 ha de bosque, de las cuales unas 19 ha corresponden a Bosque Atlántico Húmedo y 2.4 ha a Bosque de Arary.
- Impacto acumulativo sobre el brazo Aña Cuá del Río Paraná por el aumento en el número de líneas cruzando este río que incrementará el riesgo de colisión para aves migratorias que utilizan el río como corredor (Tramo I)
- Impacto acumulativo sobre el Río Tebicuary por el aumento en el número de líneas cruzando este río que incrementará el riesgo de colisión para aves que utilizan el río como corredor (Tramo I)
- Perturbación de la cobertura vegetal y potencial generación de sedimentos por las actividades de construcción en la cuenca del lago Ypacaraí y alteración del paisaje visual en la zona de amortiguamiento del PN Ypacaraí (Variante 1)
- Conversión limitada de hábitat crítico natural para *Homonota rupícola* y posiblemente cactáceas endémicas (Variantes 2 y 3)
- Instalación de la LAT que resulta en un bajo riesgo de colisión para aves amenazadas en la IBA Arroyos y Esteros (Variante 4D).
- Impacto acumulativo sobre el Río Paraguay por el aumento en el número de líneas cruzando este río que incrementará el riesgo de colisión para aves migratorias que utilizan el río como corredor (Tramo III)
- Impactos acumulativos en el Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco por la construcción de la ET Villa Hayes y la LAT dentro de dicho refugio (Tramo III).

Basado en la evaluación de estos impactos y la ausencia de impactos calificados como significativos, se puede concluir que **el Proyecto no resultará en la conversión significativa o degradación de hábitats naturales críticos**. Los impactos previstos son de extensión espacial puntual o parcial, de persistencia fugaz o temporal. Ninguno de los impactos se considera como irreversible. Sin embargo, se recomiendan acciones compensatorias y de monitoreo y evaluación, por ejemplo:

- Apoyo a programas de conservación y educación ambiental en las Áreas Silvestres Protegidas
 - Programas de reforestación y recuperación de bosques de arary (*Callophylum brasiliense*) en la RN Yacyretá
 - Apoyo al diseño de Planes de Manejo y Planes Operativos para el RVS Humedales del Chaco Húmedo y el PN Lago Ypoá.
 - Apoyo a la consolidación del Parque Nacional Ypacaraí y la Cuenca del Lago Ypacaraí.
- Por afectación de hábitats en el Tramo I, realización de un inventario ambiental en la zona del Proterozoico, entre San Juan Bautista de las Misiones, Villa Florida, Caapucú, hasta el borde del cuaternario cercano al Lago Ypoá y hasta la ruta que une Achachay con La Colmena
- Monitoreo de poblaciones de aves migrantes neárticas y amenazadas de sabanas y humedales y murciélagos, entre los meses de setiembre y mediados de diciembre en las IBAs, cruces de ríos cercanas a LTs existentes y hábitats potencialmente relevantes, de manera a disponer de información actualizada. Identificar e implementar acciones

correctivas que sean necesarias (instalación de desviadores de vuelos, monitoreo con radares, actividades de compensación, etc.).

- Estudios detallados de especies endémicas (Squamata, cactáceas) y/o amenazadas (anfibios, jakutinga) en hábitats de serranías y bosques húmedos, en las diferentes etapas subsiguientes de implantación de la LT.
- Programas de reforestación y conservación del Bosque Atlántico en compensación por las afectaciones de bosques en la franja de dominio de la LT.
- Programas de manejo del fuego.

8.5 Medio Social

8.5.1 Paisaje y Usos del Suelo

En lo que hace a paisaje, los impactos visuales incluyen los cambios en los escenarios analizados y la respuesta del observador a dichos cambios. La respuesta del observador a dicho impacto será indefectiblemente subjetiva, no obstante en general muestra cierta gama de consensos. Las líneas de transmisión ocasionan impacto sobre el paisaje, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente, al agregar nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes. Cabe aclarar que la nueva LAT transcurrirá paralela a una LAT existente en una parte importante de su recorrido, de manera que –durante este trayecto- el paisaje ya ha sido modificado anteriormente y esto incrementa el impacto visual.

En la matriz de comparación de impactos se indican los componentes singulares de algunas zonas de valor paisajístico que serán afectados por la LAT, que agregan nuevos elementos visuales que en alguna medida interfieren los recursos visuales existentes; se considera que los mayores impactos en el paisaje se producirán en las áreas de sabanas, serranías y humedales además de cruces de los ríos Tebicuary y Paraguay; en los casos de zonas con valor paisajístico particular especificados, habrá que tenerse cuidado, de modo que las estructuras de la línea, los conductores, cables de guardia y caminos de acceso interfieran mínimamente con el paisaje.

No obstante las zonas con belleza paisajística una gran parte del recorrido de la línea atravesará zonas ya intervenidas; varios tramos irán paralelos a líneas en 220 kV existentes en el Tramo I y en el Tramo III la LT 500 kV Itaipú – Villa Hayes en su tramo final.

Etapas de Construcción

Como puede observarse en la matriz comparativa del Medio Social, el recorrido de la traza en las distintas variantes transcurre entre 17 km a 35 km. Por ello se considera a los fines de la evaluación cuantitativa homogeneizar la valoración de los impactos igual para todas las variantes consideradas.

La importancia ambiental de los impactos en este caso resulta en la mayoría de las acciones de signo negativo, a excepción de las acciones de limpieza final de las obras y reforestación que, por sus características resulta de signo positivo.

Por lo tanto los valores alcanzados resultarán moderados para las acciones de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre y construcción de caminos de accesos, excavación

de fundaciones, replanteo y limpieza de zona de obra, ampliación de las EETT, instalación de obradores, instalación de estructuras, armado de torres y equipos en EETT, y tendido de cables, conductores, conexiones en EETT. Resultarán también de signo negativo y de importancia baja para tránsito de maquinarias y equipos y movimiento de personal, generación de residuos y puesta en marcha de las EETT.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa no habrá una afectación del recurso paisaje por cuanto el mismo ya se encontrará disturbado, pero si afectará parte en lo que hace a usos del suelo, aunque de forma muy limitada al momento en que se produzcan revisiones de la LAT.

Para las variantes en análisis se ha considerado la misma importancia de los impactos, que resulta sin afectación en las acciones de operación y mantenimiento de las EETT, medición de parámetros y generación de residuos. El mantenimiento de la franja de servidumbre y mantenimiento de la LAT tendría una afectación negativa muy baja.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre paisajes y usos del suelo serán generalmente de importancia baja a moderada y de signo negativo.

Las recomendaciones para la protección y conservación de los paisajes y usos del suelo para el Proyecto incluyen:

- En lo posible, evitar la ubicación de torres en sitios de alto valor escénico, histórico o cultural y en sitios de uso agrícola o silvicultural.

8.5.2 Servicios Ecosistémicos

Se definen como servicios ecosistémicos los beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos (Millenium Ecosystem Assesment, 2005). El concepto de Servicios Ecosistémicos (también llamados Servicios Ambientales) es importante para el manejo de los ecosistemas, por cuanto estos servicios pueden considerarse verdaderos indicadores de la calidad o capacidad de un ecosistema para la provisión de un beneficio específico a un actor social determinado.

Es justamente el ambiente biofísico (geología, suelo, agua, paisaje y hábitats) el que provee los recursos básicos que sustentan la vida para la fauna y los seres humanos. Esos procesos de provisión, regulación, o sustentación de los bienes naturales beneficiosos para la humanidad se conocen colectivamente como servicios ecosistémicos o servicios ambientales.

También se reconocen como servicios culturales los procesos y fenómenos naturales que nos inspiran cultural-, espiritual- o intelectualmente, que nos brindan oportunidades de recreo y que fomentan el descubrimiento científico. Aunque toda la familia humana se beneficia directa- o indirectamente de Servicios Ecosistémicos, las comunidades rurales e indígenas suelen tener mayor dependencia directa sobre ellos. Como se indicara, son ejemplo de dichos servicios: la provisión de plantas medicinales, de forraje, de leña y materiales de construcción (arcilla), de

agua potable. También son reguladores de inundaciones y de erosión de suelos, y los valores paisajísticos y estéticos.

Etapas de Construcción

La apertura de la franja de servidumbre disminuirá temporalmente los servicios de control de erosión del suelo y regulación hídrico. La conversión de vegetación de bosque a vegetación herbácea dentro de la franja de servidumbre tendrá un impacto positivo en cuanto a la producción de forraje para la ganadería.

La instalación de la LAT y sus torres cambiarán los valores estéticos del paisaje, afectando su calidad natural con un impacto adverso para las personas que pongan alto valor en paisajes naturales. Sin embargo, para otras personas, la presencia de las obras tendrá un valor positivo, como símbolo del desarrollo socioeconómico del país.

En particular, la Variante 1 afectaría la cuenca del Lago Ypacaraí y la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Ypacaraí, área declarada recientemente como de interés nacional por sus servicios ecosistémicos.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto la franja de servidumbre no tendrán impactos significativos para los servicios ecosistémicos.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre servicios ecosistémicos serán generalmente de importancia baja a moderada y de signo negativo.

Las recomendaciones para la protección y conservación de los servicios ecosistémicos para el Proyecto incluyen:

- En lo posible, evitar la ubicación de torres en sitios de alto valor escénico, histórico o cultural (en particular, el caso de la Variante 1).
- Restaurar la cobertura vegetal en las áreas de trabajo y vías temporarias.

8.5.3 Población y viviendas

Etapas de Construcción

La traza en general se desarrolla por ámbito rural, salvo en áreas con viviendas, cruzando en algunos casos parcelas campesinas. El efecto de las acciones de construcción sobre este factor está relacionado con ruido, vibraciones, polvillo, incremento del tránsito en la zona afectando la circulación de los pobladores cercanos. Todas estas afectaciones cesarán una vez finalizadas las obras.

Los impactos en este caso resultan en la mayoría de las acciones de signo negativo, a excepción de las acciones de limpieza final de las obras y reforestación que, por sus características son de signo positivo.

En el primer caso los impactos tendrán carácter permanente, en el segundo estas afectaciones cesarán una vez finalizadas las obras, por lo que el impacto será temporario.

Teniendo en cuenta que las cuatro variantes comparten exclusivamente los tramos I y III, desviando en el tramo II para adquirir recorridos independientes, se tendrá en cuenta las interferencias que existan en cada una de las alternativas, analizando su impacto separadamente:

- **Variante 1.** Afectará a 56 viviendas, y serán afectadas otras 21 construcciones. En esta variante el cruce con parcelas campesinas alcanza el número más importante llegando a 106 unidades. La afectación en este caso se considera similar a la Variante 3, por lo que se evalúan conjuntamente.
- **Variante 2.** El número de viviendas afectadas alcanza a 74 unidades, siendo el número mayor, y cruza 98 parcelas campesinas y afecta 28 construcciones.
- **Variante 3.** Afecta en su recorrido a 55 viviendas y 92 parcelas campesinas.
- **Variante 4D.** Tiene el menor número de afectación de viviendas llegando a 42 y cruzando también el menor número de parcelas campesinas (68).

En el caso de la Variante 2 de la Alternativa 3, los valores alcanzados resultarán moderados para las acciones de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre, construcción de caminos de accesos, tránsito de maquinarias y equipos y movimiento de personal, excavación para fundaciones y hormigonado de bases, ampliación de las EETT, instalación de estructuras, tendido de cables y puesta en marcha. Resultarán también de signo negativo y de importancia compatible, replanteo y limpieza de zona de obra, instalación de obradores y generación de residuos.

En tanto que para las acciones de limpieza final de obra y reforestación la importancia del impacto será de signo positivo y con un valor moderado. Mientras que de producirse una contingencia, dada las especiales características de la zona por donde transcurre, la importancia de los impactos será de carácter severo y negativo.

Para las Variantes 1 y 3 de la Alternativa 3, el trazado elude varias de las viviendas interceptadas por la Variante 2 desarrollándose en cercanías de las mismas. En consecuencia en este caso la importancia ambiental de los impactos sobre el medio ambiente receptor tendrá también signo negativo en todas las actividades de esta etapa, a excepción de la correspondiente a limpieza final de obra y reforestación donde el signo resulta positivo.

Por lo tanto los valores alcanzados resultarán moderados para las acciones de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre, y construcción de caminos de accesos, tránsito de maquinarias y equipos y movimientos de personal, excavación para fundaciones y hormigonado de bases, ampliación de las EETT, instalación de estructuras, tendido de cables y puesta en marcha. Resultarán también de signo negativo y de importancia compatible, replanteo y limpieza de zona de obra, instalación de obradores y generación de residuos.

En tanto que para las acciones de limpieza final de obra y reforestación la importancia del impacto será de signo positivo y con un valor moderado. Mientras que de producirse una contingencia, dada

las especiales características de la zona por donde transcurre, la importancia de los impactos será de carácter severo y negativo.

Finalmente la traza en la Variante 4D de la Alternativa 3, se va desviando logrando la menor afectación de viviendas de las otras variantes. Por lo tanto en la Evaluación correspondiente a Población y Viviendas los valores alcanzados resultarán moderados para las acciones de acondicionamiento de la franja de servidumbre y construcción de caminos de accesos, tránsito de maquinarias, excavación de fundaciones, ampliación de las EETT, instalación de estructuras, tendido de cables y puesta en marcha. Resultarán también de signo negativo y de importancia compatible, replanteo y limpieza de zona de obra, instalación de obradores y generación de residuos.

En tanto que para las acciones de limpieza final de obra y reforestación la importancia del impacto será de signo positivo y con un valor moderado. Mientras que de producirse una contingencia, dada las especiales características de la zona por donde transcurre, la importancia de los impactos será de carácter severo y negativo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de funcionamiento la población podría ser afectada por la generación de campos electromagnéticos. Por los datos técnicos del proyecto se deduce que estos campos están dentro de los límites permitidos por lo que no se produciría afectación.

Para esta etapa los valores alcanzados por la importancia de los impactos sobre estos factores se han evaluado igual para las tres alternativas, resultando sin afectación sobre el medio receptor las actividades de mantenimiento de las EETT, medición de parámetros y generación de residuos.

Las acciones de mantenimiento de la franja de servidumbre y mantenimiento de la LAT afectan negativamente dentro de valores compatibles.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre población y vivienda serán generalmente de importancia baja a moderada y de signo negativo dado que la LAT será construida mayormente en áreas rurales con baja densidad poblacional y de viviendas. Aunque la ANDE ha estudiado varias alternativas y variantes para minimizar impactos a viviendas, es técnica- y económicamente imposible evitarlas completamente.

Las recomendaciones para minimizar impactos a población y viviendas para el Proyecto incluyen:

- En lo posible, evitar la ubicación de franja de servidumbre en zonas pobladas (la Variante 4D es la preferible en este aspecto).
- Implementar un Plan de Reasentamiento Involuntario para mitigar los impactos a personas afectadas por la reubicación de viviendas fuera de la franja de servidumbre.

8.5.4 Generación de Empleos

Etapa de Construcción

Las diferentes tareas en la etapa de construcción del Proyecto son fuentes de trabajo que se generan, razón por la cual son consideradas como impactos positivos aunque son de carácter temporal, de incidencia a nivel local y regional.

Se generará una demanda directa de mano de obra para las actividades de construcción, así como un incremento de la demanda indirecta de puestos de trabajos y/o un incremento de la cantidad de horas/hombre por la provisión de bienes y servicios para la construcción de la LAT y la ampliación de las EETT.

La importancia de los impactos socioeconómicos en este caso se ha considerado similares para las cuatro variantes de la Alternativa 3 de trazado de la LAT propuestas, resultando con valores positivos moderados.

Etapa de Operación y Mantenimiento

El mayor aporte está dado por los proyectos de desarrollo que se derivan a partir de la instalación y puesta en marcha de la línea, como generación indirecta de empleos, y eventual demanda de mano de obra o incremento de las horas/hombre para atención de las actividades adicionales que se generarán a partir de su instalación.

Las acciones de mantenimiento de las EETT, de la LAT y de la franja de servidumbre y accesos se han considerado que afectan al factor con un valor moderado y positivo. La medición de parámetros y generación de residuos alcanza un valor positivo bajo, mientras que las contingencias se estimaron que pueden alcanzar en caso de ocurrencia un demanda temporal para asistir en las actividades de remediación.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre generación de empleo serán generalmente positivos pero temporarios.

Las recomendaciones para potenciar los impactos positivos de la generación de empleos para Proyecto incluyen:

- Considerar un Plan de Empleo Local que dé preferencia a la mano de obra local y que minimice conflictos entre diferente interesados en las comunidades locales.

8.5.5 Actividades Económicas

Etapa de Construcción

El balance del impacto se estima como positivo, ya que el Proyecto en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por el requerimiento de distintos servicios.

También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte para áridos, combustibles y lubricantes y materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

Se considera que las actividades de pequeños comercios de las zonas residenciales por los que atraviesa la traza podrán favorecerse temporariamente durante la construcción de la misma.

La necesidad de utilizar mayores medios de transporte en toda la etapa constructiva provoca un incremento en la demanda de estos servicios. Se evalúa como de impacto positivo el incremento de la demanda, de características leves, acción temporal y dispersa debido a que los materiales a transportar pueden provenir de ámbitos alejados a la zona de obra.

Durante toda la etapa constructiva se incrementará la demanda de servicios de limpieza y disposición de residuos.

La importancia de los impactos económicos se ha considerado similar para las cuatro variantes de la Alternativa 3 de traza propuesta, obteniendo valores positivos bajos a moderados para las actividades de la etapa de construcción.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Todas las acciones son altamente necesarias para lograr un buen abastecimiento energético, por lo tanto las acciones de mantenimiento de la franja de servidumbre en todo el recorrido y la pronta cobertura de contingencias naturales o antrópicas, provocan un impacto cuya importancia resulta de signo positivo.

En la etapa de operación y mantenimiento existe relación estrecha entre la vigilancia de la red para su correcto funcionamiento y la disposición de residuos que se generen con estas acciones.

En consecuencia, en esta etapa y para las cuatro variantes de la Alternativa 3 de trazado de la LAT, la importancia de los impactos se evalúa de carácter moderado y signo positivo.

Como en la fase de Construcción, durante esta etapa también las actividades económicas resultantes de la demanda de mano de obra como de insumos para la atención de la misma, tienen también una importancia del impacto de signo positivo.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre actividades económicas serán generalmente positivos pero temporarios.

Las recomendaciones para potenciar los impactos positivos sobre actividades económicas para Proyecto incluyen:

- Considerar un Plan de Contratación y Adquisición Local que dé preferencia a empresas y proveedores locales y que minimice conflictos entre diferentes interesados en las comunidades locales.

8.5.6 Infraestructura Existente

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, la infraestructura existente cercana al área en estudio consistente en líneas eléctricas, rutas y caminos, tranqueras y alambrados, que pueden ser afectadas por diversas tareas de obra.

De las cuatro variantes analizadas de la Alternativa 3, para las Variantes 1 y 4D se ha evaluado una importancia de los impactos de signo negativo moderado para las actividades de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre, el replanteo y limpieza de zona de obra, el tránsito de maquinarias y equipos y movimientos de personal; las tareas de instalación de estructuras y tendido de cables, conductores y conexiones, la puesta en marcha de las EETT y la LAT, la construcción y adecuación de caminos de acceso y ampliación de las EETT y la excavación para fundaciones. En tanto que la importancia de los impactos para las actividades de instalación de obradores y generación de residuos es de signo negativo compatible. En cambio, la limpieza final de obra se ha evaluado como de afectación positiva y moderada.

En tanto que para las Variantes 2 y 3 se ha evaluado una importancia de los impactos de signo negativo moderado para las actividades de desmonte y acondicionamiento de la franja de servidumbre, el replanteo y limpieza de zona de obra, el tránsito de maquinarias y equipos y movimientos de personal, las tareas de instalación de estructuras y tendido de cables, conductores y conexiones, la puesta en marcha de las EETT y la LAT y la construcción y adecuación de caminos de acceso y ampliación de las EETT y la actividad de excavación para fundaciones.

En tanto que la importancia de los impactos para las actividades de instalación de obradores y generación de residuos es de signo negativo bajo.

La limpieza final de obra se ha evaluado como de afectación positiva y moderada.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa, para todas las variantes consideradas, las acciones de mantenimiento de las EETT y la generación de residuos se han considerado que no producirán afectaciones sobre la infraestructura existente. La importancia de los impactos en el caso de las acciones de mantenimiento de la franja de servidumbre y el mantenimiento de la LAT se considera de signo negativo moderado.

En caso de contingencias, la infraestructura existente en ambas etapas puede verse afectada con una importancia ambiental de valor severo, dependiendo de la magnitud del hecho.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre infraestructura existente generalmente de importancia baja a moderada y de signo negativo.

Las recomendaciones para minimizar impactos a la infraestructura existente para el Proyecto incluyen:

- Previo al inicio de construcción, realizar una Línea Base de la Infraestructura Existente con la participación de los afectados (comunidades, empresas, entidades gubernamentales, etc.) para documentar las condiciones de la infraestructura a ser afectada por el Proyecto y acordar las compensaciones necesarias.

8.5.7 Arqueología y paleontología

Etapas de Construcción

El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad. Cualquier obra donde se realicen movimientos de suelos, es potencial generadora de impactos negativos sobre estos bienes.

De acuerdo con diferentes autores, este impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Para las cuatro variantes propuestas de la Alternativa 3 de trazado de la LAT, y considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la matriz de evaluación, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a las acciones que impliquen movimiento de suelos, tal el caso de excavación para las fundaciones y limpieza de la zona de obra.

De este modo, la evaluación del impacto potencial según los criterios empleados en la Matriz, es de signo negativo, crítico y de un nivel de ponderación también alto, dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible. Por lo tanto, la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico es de signo negativo y severo (I= -54). De aplicarse correctamente las recomendaciones contenidas en el Plan de Gestión Ambiental, este impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado.

Sin embargo se deja constancia que de los análisis efectuados, la probabilidad de hallar algún tipo de yacimiento arqueo-histórico es muy improbable.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa la afectación sobre el recurso solamente se producirá en caso de producirse una Contingencia, donde la importancia del impacto se valor como de signo negativo y severo.

Conclusiones y Recomendaciones

Los impactos sobre recursos arqueológicos y paleontológicos serán de importancia baja y de signo negativo. Sin embargo, siempre es posible un hallazgo inesperado durante excavaciones o

remoción de tierra y se debe tener un procedimiento para asegurar la protección adecuada de estos recursos.

Las recomendaciones para proteger los recursos arqueológicos y paleontológicos para el Proyecto incluyen:

- Previo al inicio de construcción, diseñar un Procedimiento de Hallazgos Fortuitos para proteger cualquier recurso arqueológico o paleontológico que se encuentre durante las actividades de construcción.

8.6 Resumen de la Evaluación de Impactos

El Proyecto de la Línea de Transmisión 500 kV Central Hidroeléctrica Yacyretá-Estación Transformadora Ayolas-Estación Transformadora Villa Hayes conlleva los impactos potenciales típicos de proyectos de construcción de infraestructura, todos mitigables y controlables con buenas prácticas de diseño, salud, seguridad y protección ambiental. Estas medidas se plasmarán en un Plan de Gestión Ambiental y Social que será implementada por los contratistas de construcción y supervisada por la ANDE y monitores independientes.

Los potenciales impactos particulares de este Proyecto se relacionan con la ubicación específica de la franja de servidumbre dentro de la cual se construirá y operará la línea de alta tensión. Los impactos potenciales más relevantes incluyen:

- Afectación de aves y murciélagos por la presencia de la LT y torres en su espacio de vuelo;
- Afectación de Áreas Silvestres Protegidas (Reserva Natural Yacyretá, Servidumbre Ambiental Mamorei, Parque Nacional Ypacaraí, Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco);
- Afectación del Área Importante para la Conservación de Aves (“IBA” por su sigla en inglés) Arroyos y Esteros;
- Alteración del valor estéticos del paisaje por la nueva infraestructura; y
- Reubicación de viviendas y otras construcciones ubicadas dentro de la franja de servidumbre

La evaluación de la importancia de estos y otros impactos potenciales presentada en el presente capítulo y el Anexo C indica que no existen impactos sin opciones factibles de mitigación y/o compensación. El beneficio del proyecto en cuanto a la provisión de energía limpia para el país es mucho mayor que el costo ambiental y social

9 Evaluación de Alternativas

9.1 Escenario Sin Proyecto

El Escenario Sin Proyecto no contribuiría a la independencia energética y el alivio del déficit energético existente ni a la satisfacción del demanda futuro de la región capitalina del Paraguay frente a los escenarios del crecimiento económico y poblacional del país.

9.2 Alternativas de la Traza General de la LAT

De acuerdo al análisis ambiental y social del Proyecto presentado por la ANDE (2012), se consideraron tres alternativas para la traza general, de las cuales la Alternativa 3 fue identificada como la más favorable en términos técnicos, económicos, ambientales y sociales (Figura 9.1). Se identificaron cuatro variantes para el Tramo II de la Alternativa 3 (Figura 9.2).

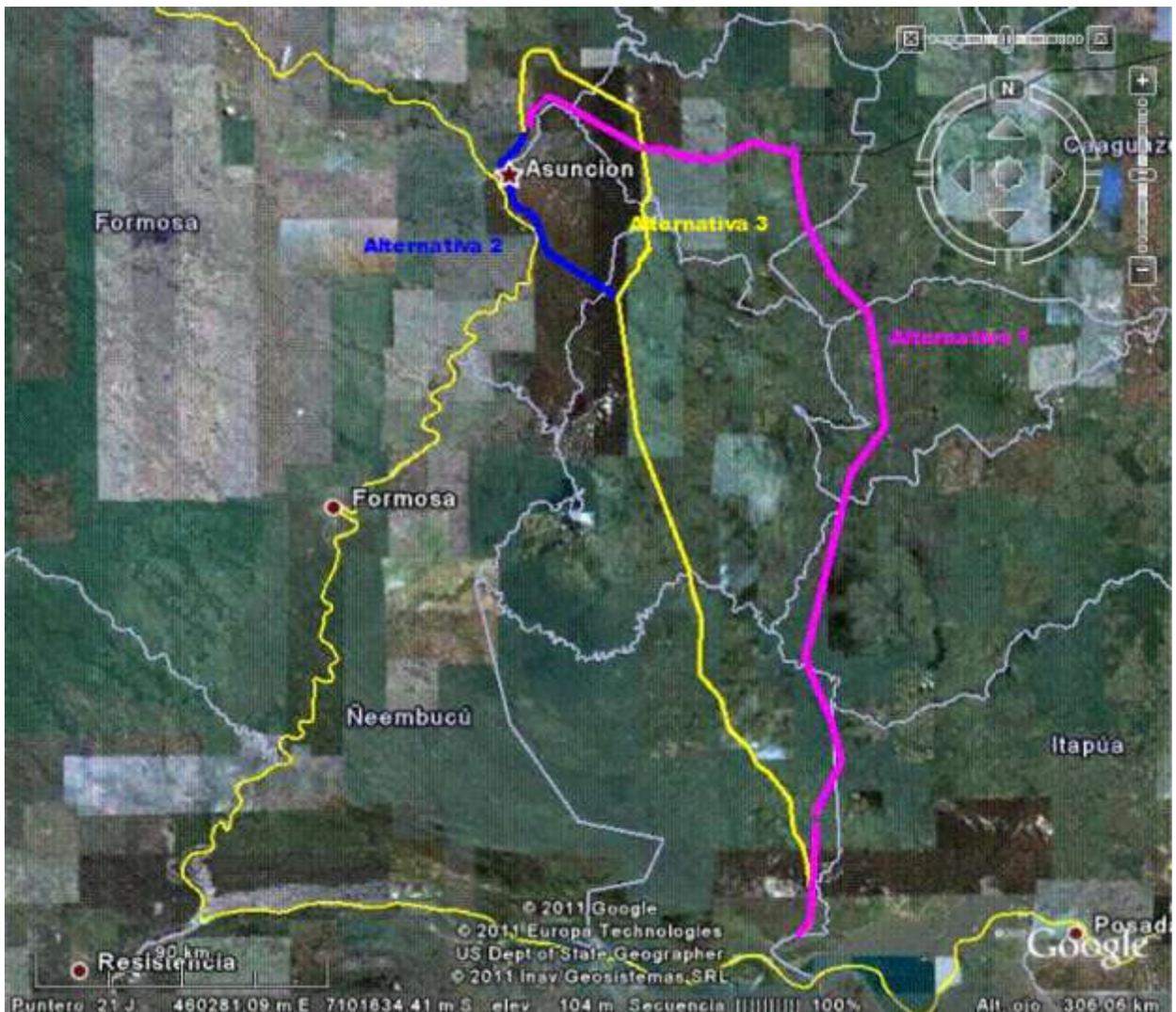


Figura 9.1 – Traza de la alternativas consideradas para la LAT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes. Fuente: ANDE (2012).

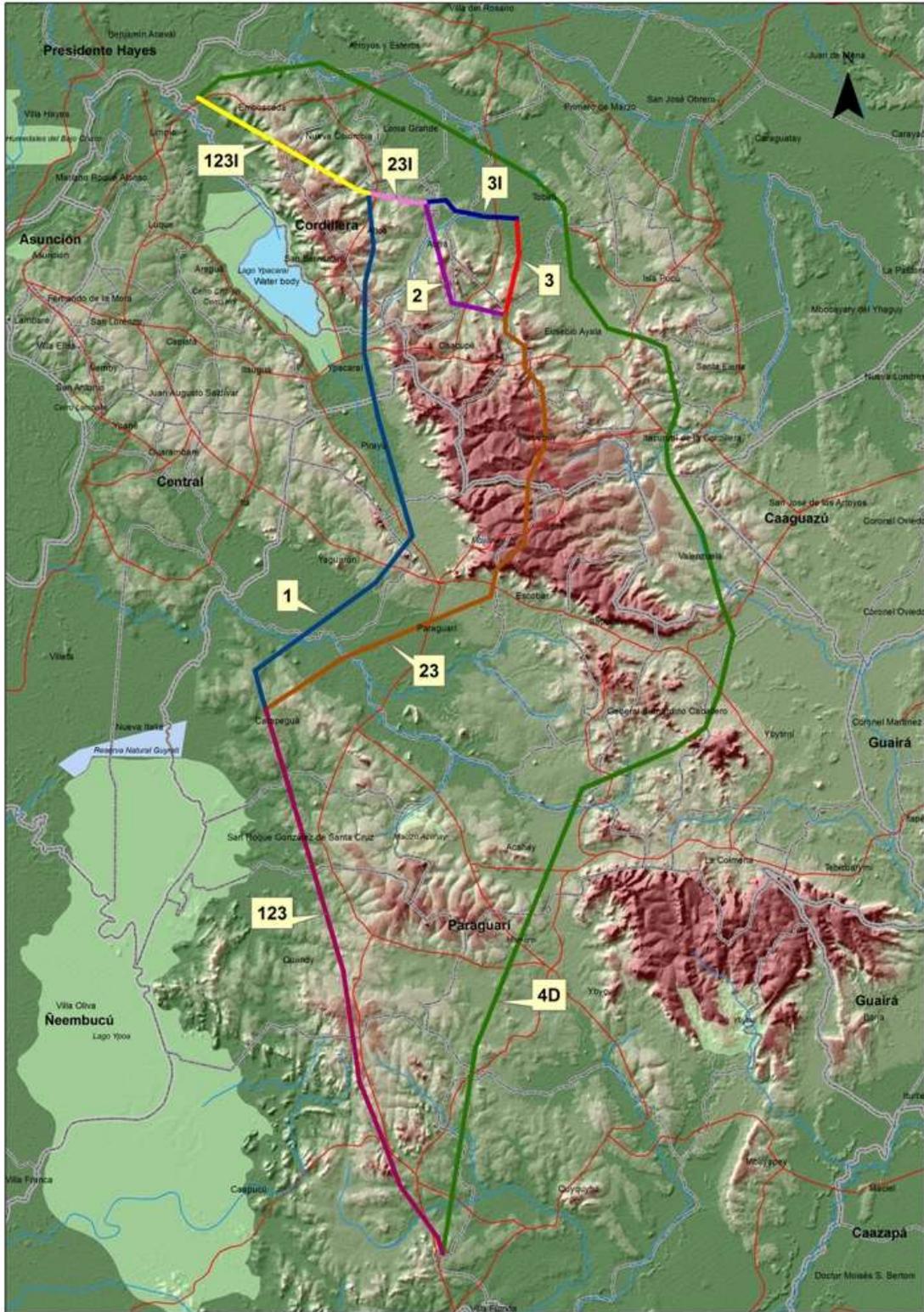


Figure 9.2 – Detalle de las Variantes de la Alternativa 3.

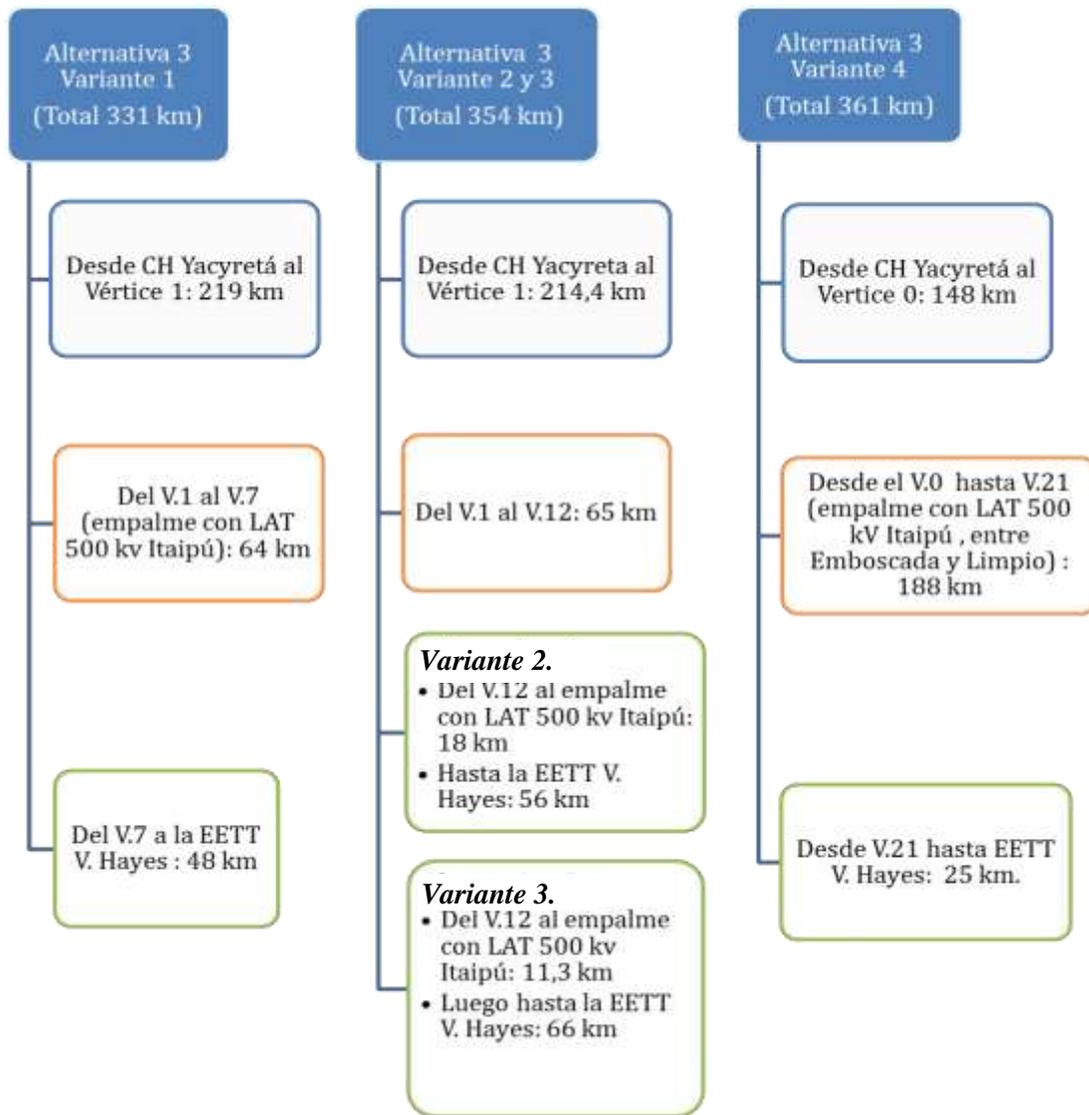


Figura 9.3 – Esquema de las distancias de las Alternativas y Variantes. “EETT” = Estación Transformadora. “LAT” = Línea de Alta Tensión. “V.n” = Vértice de la línea.

9.3 Comparación de los Impactos al Ambiente Físico de las Variantes

La Tabla 9.1 presenta una comparación de las variantes en cuanto a impactos y afectación al ambiente físico.

Tabla 9.1: Matriz Comparativa de Aspectos Físicos de las Variantes de la Alternativa 3				
Aspecto	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Longitud Total (Yacyretá – V. Hayes)	331 km	354 km	354 km	361 km
Longitud en pendientes fuertes	2 km sobre las serranías al Este de San Bernardino, desnivel de 100 m.	2,7 km sobre las serranías al Este de Paraguairí y al Sur de Piribebuy, desnivel de 350 m.	2,7 km sobre las serranías al Este de Paraguairí y al Sur de Piribebuy, desnivel de 350 m.	4,4 km sobre las serranías al Este de Gral. B. Caballero y la Serranía de Ybytimí, con desnivel de 200 m.
Altura Máxima	250 m.s.n.m	400 m.s.n.m	400 m.s.n.m	340 msnm
Longitud en roquedales	0 km	1 km	1 km	1 km
Longitud de servidumbre compartida	71 km	66 km	66 km	0 km
Número de Cruces de Líneas Eléctricas	3 LAT 220 kV	3 LAT 220 kV	3 LAT 220 kV	4 LAT (3 de 220 kV y la futura de 500 kV de Itaipú)
Cruces con caminos principales	15 Cruces	18 Cruces	18 cruces	10 cruces
Cruce de Ferrocarril	1 cruce	1 cruce	1 cruce	1 cruce

En resumen, las variantes no presentan grandes diferencias en sus potenciales impactos al ambiente físico. Sin embargo, considerando que la cuenca del Lago Ypacaraí es zona recientemente declarada de interés nacional por su alto valor de servicios ecosistémicos, Variante 1 es la menos favorable por su afectación de esta cuenca en el valle de Pirayú y la cordillera al este de San Bernardino, zona de alta importancia turística en el país.

9.4 Comparación de los Impactos Bióticos de las Variantes de la Alternativa 3

La Tabla 9.2 presenta una comparación de las variantes en cuanto a impactos y afectación a aspectos de la biodiversidad.

Tabla 9.2: Matriz Comparativa de Impactos Bióticos de las Variantes de la Alternativa 3				
Aspecto	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4D
Afectación total de bosques	27,70 km 252,32 ha	25,58 km 208,68 ha	27,29 km 227,49 ha	29,64 km 326,04 ha
<i>Bosque de Arary</i>	-	-	-	-
<i>Bosques de Galería e Islas</i>	11,58 km 114,57 ha	7,84 km 72,26 ha	7,84 km 72,26 ha	19,90 km 218,90 ha
<i>Bosques de Llanura</i>	3,71 km 34,48 ha	3,76 km 35,03 ha	5,02 km 48,89 ha	6,10 km 67,10 ha
<i>Bosque Atlántico Húmedo en Serranías</i>	-	0,63 km 5,23 ha	0,63 km 5,23 ha	1,72 km 18,92 ha
<i>Bosque Atlántico Subhúmedo en Serranías</i>	12,41 km 103,48 ha	11,59 km 96,17 ha	12,04 km 101,11 ha	1,92 km 21,12 ha
Afectación de Cerradones	4,21 km 42,26 ha	6,73 km 69,44 ha	8,11 km 84,62 ha	3,03 km 33,33 ha
Afectación de Sabanas	38,04 km 349,38 ha	46,22 km 433,66 ha	47,96 km 452,8 ha	69,21 km 761,31 ha
Afectación de Humedales	31,64 km 9,94 ha	10,69 km 97,37 ha	9,63 km 85,71 ha	41,47 km 456,17 ha
Número de cruces de cursos de aguas	76 cursos	69 cursos	69 cursos	106 cursos
Cruces de ríos importantes	-	-	-	Piribebuy, en seis ocasiones
Afectación de Áreas Silvestres Protegidas	Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Ypacaraí y cuenca del Lago Ypacaraí: 43,52 km, 478,72 ha (aprox. 65 ha de bosque)	Pasa a 4.1 km del Parque Nacional Ypoá	Pasa a 4.1 km del Parque Nacional Ypoá	Servidumbre Ambiental Mamorei: 0,642 km, 6.40 ha (0,5 ha de bosque)

Aspecto	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4D
Afectación de Áreas Importantes para la Conservación de Aves	-	-	-	Arroyos y Esteros: 24,78 km, 272,58 ha (23,3 ha de bosque) Estancia Barrerito (propuesta): 2,40 km, 26,40 ha (0,8 ha de bosque)

En resumen, la Variante 1 es problemática por su afectación al paisaje en el Parque Nacional Ypacaraí y a los servicios ecosistémicos en la cuenca hidrográfica del lago, tanto como al valle del Pirayú, zona de importancia histórica. Las variantes 2 y 3 son muy parecidas en cuanto a sus afectación potencial de hábitats críticos naturales en las cordilleras de los municipios de Paraguarí y Piribebuy, hábitat único en el mundo de la lagartija microendémica *Homonota rupicola* y de cactáceas de endemismo nacional. La Variante 4D parece ser la más favorable en cuanto a biodiversidad, a pesar de su ubicación dentro de dos Áreas Importantes para la Conservación de Aves (IBAs). Dado que las especies objetivas de estas IBAs son aves pequeñas de los pastizales que no suelen volar más de algunos metros sobre la superficie y que la construcción de la LAT no implica pérdidas de hábitat de pastizales, el impacto de la Variante 4D es compatible con la conservación de estas áreas y sus aves. La Variante 4D puede evitar impactos a las cordilleras de los departamentos de Paraguarí y Cordillera que serían inevitables con las Variantes 1, 2 o 3. Al mismo tiempo, se puede evitar impactos en la Serranía de Ybytymí y la Servidumbre Ambiental Mamoreí con pequeños ajustes de los vértices de la traza de la LAT.

9.5 Comparación de los Impactos Sociales de las Variantes de la Alternativa 3

En el primer paso para evitar y minimizar los impactos sociales en el Tramo II de la Alternativa 3 se consideraron básicamente 4 variantes, a efectos de comparar el potencial impacto de las mismas de modo a seleccionar la que potencialmente genere menos impacto negativo.

La comparación de los impactos sociales se realizó en base a las variables viviendas afectadas, asentamientos afectados, parcelas cruzadas, longitud de sitios históricos, y longitud dentro de zonas de alto valor paisajístico. Desde el punto de vista de la afectación social se considera que aunque fuese pequeña la afectación de una parcela de 5 has la superficie relativa resulta alta en comparación con grandes fincas. Estas variables consideradas fueron observadas a través de imágenes satelitales, confirmadas parcialmente con observaciones en terreno.

Considerando las variables mencionadas, y tomando en consideración las variantes y sub tramos, las Variantes 1 y la 4D son las más recomendables, sin embargo al sumarle a la Variante 1 los sub tramos complementarios la afectación es substancialmente mayor.

Lo mismo puede afirmarse en relación a la variable longitud dentro de zonas de alto valor paisajístico, ya que los 43,6 kilómetros de la Variante 1 es substancialmente mayor a los 34,8 kilómetros de la Variante 4D, además de que la Variante 1 se encuentra dentro de la zona de alto valor turístico alrededor del Parque Nacional Ypacaraí. El sub tramo 123 tiene 52.5 kilómetros de longitud dentro de zonas de alto valor paisajístico, mientras en el sub tramo 23 las construcciones afectadas y las pequeñas parcelas atravesadas son relativamente numerosas.

De los datos presentados en la matriz se deduce que la variante 4D es la más recomendable, más aún teniendo en cuenta que con un ligero desplazamiento del Vértice 1 se puede evitar la afectación de la Colonia Pancha Garmendia. En relación a los subtramos 31,23I y 123I debe puntualizarse que a lo largo del tramo II entre el punto de la intersección de la Variante 3 y la LT 220 kV en operación, en la Compañía Villa Las Mercedes de Tobatí, y el Vértice Z de la LT de 220 kV existente, en la Compañía Loma en Emboscada, a 2 km del Río Paraguay, de seleccionarse las alternativas 1 al 3, las afectaciones serían múltiples, ya que en gran parte de ese tramo se construiría la LT de 500 kV de Itaipú. De mantenerse como alternativas las variantes 1 al 3 la afectación social sería ya múltiple en tanto se agregaría en el caso de muchos hogares un triple factor causal de impacto, hecho que las haría desaconsejable, desde el punto de vista del impacto social.

Recapitulando, de los datos presentados en las matrices de la Tabla 9.3 considerando el potencial impacto social negativo, la Variante 4D es la más recomendable para el Tramo II del Proyecto.

Tabla 9.3: Matriz de Comparación de Impactos Sociales, Variantes del Tramo II de la Alternativa 3.

Aspectos Sociales	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4D
Nº de viviendas afectadas	56	74	55	42
Otras construcciones afectadas	21	28		11
Nº asentamientos afectados	1, V7 (Acuña de Figueroa)	1 (comunidad Potrero Atyrá)	1 (21 de Junio Tobati)	1 (Colonia Pancha Garmendia)
Nº de parcelas campesinas cruzadas	106	98	92	68
Longitud a 3 km o menos de Sitios Históricos	2, (V3a Cerro León, Azcurra)			(2 km Monumento Mártires Acosta Ñu; Monumento al Cap. Pedro Juan Caballero 2,5 km de la línea a 400 m al NO del V17)
Longitud dentro de Zonas de Alto Valor Paisajístico	<ul style="list-style-type: none"> - Valle de Pirayú hasta Cordillera de los Altos. 43,6 km. Total: 43,6 km	<ul style="list-style-type: none"> - V-09 a V-11 Serranía. 5,5 km. - V-11 a V-12 Serranía. 2,7 km. - Serranía/Vegetación V-12 y V-13. 6,3 km. - Serranía/Carretera Panorámica. V-13 a V-14. 8,2 km. Total: 22,7 km	<ul style="list-style-type: none"> - V-09 a V-11 Serranía. 5,5 km. - V-12 a V-15 Sabana/Carretera Panorámica. 12 km Total: 17,5 km	<ul style="list-style-type: none"> - Paisajes de Sabana Ruta Acahay-Carapegua hasta V2. 10 km. - V3 y V4 Serranías de Ybytí 4,3 km. - Sabanas Caballero-Ybytí (V4 hasta V6). 11,5 km - Cruce de Ruta 3. Paisajes de Sabana Caranday y Humedales de campo abierto. 6 km - Paisaje de Sabana con Caranday, y lapachos, inicio de Cordillera de Altos. (V14 Y V/Z-1). 3 km. Total: 34, 8 km

Longitud dentro de Zonas Urbanizadas	0	0	0	0
--------------------------------------	---	---	---	---

9.6 Conclusiones sobre la Variante Ambientalmente y Socialmente Preferible

En cuanto a la afectación del ambiente físico, la Variante 4D presenta menores zonas de topografía empinada, siendo el paso por la zona de la Serranía de Ybytymí, evitable por ruteo de la traza por la zona del camino existente. En cambio las variantes 1, 2 y 3 pasan por las cordilleras o serranías más extensivas sin opciones de reubicación.

En cuanto a la biodiversidad y hábitats naturales críticos, cada variante tiene sus aspectos relevantes. La Variante 1 pudiera afectar la cuenca del Lago Ypacaraí, el valle de Piray y la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Ypacaraí área recientemente declarada de interés nacional y un hábitat natural crítico para el BID por sus importantes servicios ecosistémicos. Las variantes 1 y 2 pasarían por hábitats naturales críticos para especies endémicas nacionales que habitan roquedales en las cordilleras y lomadas. La Variante 4D podría afectar hábitats de Bosque Atlántico Húmedo en la Serranía de Ybytymí pero serían evitables con ajustes menores de la ruta de la LAT. La Variante 4D también pasaría dentro del Área Importante para la Conservación de Aves Arroyos y Esteros pero no resultaría en afectación de las aves importantes o sus hábitats, por ser éstas especies pequeñas de vuelo bajo y hábitats abiertos de sabanas y pastizales, poco susceptibles a impactos del Proyecto.

En cuanto al medio socioeconómico, el Proyecto es beneficioso para los paraguayos en general por la mejora en la oferta energética. Los impactos negativos de la LAT son principalmente la necesidad de reubicar viviendas que se ubican dentro de la franja de servidumbre de la línea y una afectación de los valores estéticos del paisaje. En relación a las viviendas y otras construcciones, la Variante 2 es la más impactante y la 4D la menos. En cuanto al impacto sobre paisajes de importancia, la Variante 1 es la más impactante por paso por el valle de Pirayú y la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Ypacaraí, uno de los recursos recreacionales y turísticos más importantes del país. En cambio, la Variante 4D es en general la más alejada de áreas pobladas y tendría poca afectación sobre familias y el paisaje.

Tomando en consideración el balance necesario entre los impactos físicos, bióticos y socioeconómicos, la selección de la Variante 4D como la más preferible es ameritada ya que evita las zonas más pobladas y de valor paisajístico y por sus impactos físicos y bióticos bajos y generalmente evitables con

10 Limitaciones de la EIAS

10.1 Limitaciones Generales

La presente Evaluación de Impacto Ambiental y Social ("EIAS") presenta información primaria y secundaria obtenida durante el período entre el 1º de mayo del 2012 y el 31 de agosto del 2012.

La EIAS no presume presentar inventarios de biodiversidad ni censos de aspectos socioeconómicos, sino una evaluación integral de los aspectos clave y recomendaciones para estudios más detallados durante el diseño final y la fase pre-construcción del Proyecto.

Esta EIAS identifica mitigaciones y presenta lineamientos y un modelo para su implementación a través de un Plan de Gestión Ambiental y Social ("PGAS") que deberá ser desarrollado durante el proceso de diseño final del Proyecto.

10.2 Estacionalidad de Actividad y Presencia de Aves

Las aves residentes, tanto las migratorias boreales y australes presentan estacionalidad en su actividad, distribución y abundancia en respuesta a las condiciones climatológicas, según los especialistas, los meses de abril y mayo no son apropiados para la realización de campañas y son considerados meses "sin actividad de aves", pues las de pastizales presentan migraciones hacia el norte, antes de la llegada del invierno, las migratorias neárticas ya partieron y las migratorias australes, no han arribado todavía. Por otro lado, debido a las abundantes precipitaciones en el Chaco paraguayo, atribuidas al fenómeno de La Niña, ocurridas entre marzo y abril, y al posterior escurrimiento lento de las aguas en la planicie chaqueña y la abundante oferta de recursos alimenticios para las aves, muy probablemente haya influenciado en que las poblaciones de migratorias australes se hayan concentrado en el norte del Chaco, desde Campo María, en el límite entre los departamentos de Presidente Hayes y Boquerón, según el comentario personal de Clay, R. y Lesterhuis, A. de BirdLife International (2012).

Así también la fenología de la vegetación, las fluctuaciones del régimen hídrico, disponibilidad de recursos clave, sus ciclos reproductivos y otros factores. El cronograma del EIAS no permitió el muestreo de plantas o aves durante las estaciones más propicias para la detección de especies de interés como las aves acuáticas y de humedales como el tuyuyú y el jabirú o las especies passeriformes de los pastizales como el chopî sa'yju y el capuchino pecho blanco.

11 Estrategia de Prevención y Mitigación de Impactos y Riesgos

11.1 Alcance y Objetivos

Esta estrategia plantea las consideraciones y los lineamientos recomendados para la ANDE en base a la evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales de proyecto de la LAT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Los Anexos D y E de esta EIAS presentan lineamientos más detallados para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental y Social para el Proyecto y un Plan de Gestión Ambiental y Social Modelo que puede ser readechado y ajustado al diseño y traza final del Proyecto.

11.2 Aplicación de la Jerarquía de Mitigaciones

En todas las fase del Proyecto, desde el diseño hasta la operación y el abandono, la ANDE y sus contratistas, de acuerdo a la buena práctica internacional y la PMACS del BID, deben buscar aplicar la “jerarquía de mitigaciones”, tomando un enfoque precautelar y dando preferencia a la evitación y prevención de riesgos e impactos adversos o negativos mediante la reubicación de elementos en el espacio y el tiempo (por ejemplo, evitar tener suelos desnudos en la época más lluviosa) y cuando no sea factible, la minimización de impactos mediante mejores de diseño e ingeniería. La restauración o rectificación se aplica cuando quedan impactos después de la implementación de medidas minimizadoras y cuando aún quede impactos residuales significativos sobre aspectos de valor ambiental o social, se aplicarán estrategias de compensación o reposición. Y siempre que sea factible, se buscará maximizar y potenciar los impactos positivos, creando nuevos beneficios.



La jerarquía implica que la mayor parte de las mitigaciones deberán ser enfocadas en la evitación y prevención de impactos y riesgos proactivamente. Esto conlleva una necesidad de incorporar las mitigaciones en el diseño preliminar del Proyecto dado que generalmente se pierden las opciones y la flexibilidad cuando se comience a considerar mitigaciones en las etapas tardías del diseño de un proyecto.

11.3 Incorporación de Mitigaciones en el Diseño Final del Proyecto

Durante el diseño final del Proyecto, la ANDE debe buscar incorporar las mitigaciones como elementos del diseño del proyecto, evitando asimismo la necesidad de los costos de restauración y compensación de impactos que no fueron evitados o minimizados.

- Ubicar las torres para evitar casas, escuelas, otras construcciones, corrales, plantaciones y otras áreas de uso socioeconómico o cultural para prevenir y minimizar los reasentamientos involuntarios, el desplazamiento económico y las compensaciones asociadas.
- Minimización de la construcción de caminos de accesos. Planificar la construcción fuera de la temporada de lluvias para evitar impactos en los humedales y hacer un uso más eficiente de recursos y del tiempo de montaje de torres de la LT.
- Minimización de limpieza de vegetación nativa en la franja de dominio de la LT, especialmente bosques riverños, mínima limpieza y movimiento de suelos para evitar la introducción de especies exóticas invasoras (pastos africanos).
- Colocación de desviadores de vuelo y otros mecanismos para evitar o minimizar las colisiones de aves y murciélagos, así como para evitar la anidación de ciertas especies en las torres de la LT (mecanismos tradicionales y no tradicionales a ser evaluados en cada caso).

11.4 Plan de Gestión Ambiental y Social del Proyecto

La ANDE deberá desarrollar e implementar un Plan de Gestión Ambiental y Social (“PGAS” para el Proyecto. Este Plan deberá incluir todas las especificaciones y requisitos para evitar, mitigar, controlar, restaurar y compensar los impactos negativos significativos del Proyecto.

- Procedimiento de Desmonte y Manejo de Residuos Vegetales
- Manejo de Suelos y Roca Excedente
- Gestión de Residuos Sólidos No-Peligrosos
- Gestión de Efluentes
- Gestión de Sustancias Peligrosas
- Plan de Contingencias y Respuestas ante Emergencias
- Supervisión Ambiental y Social de la Construcción
- Mecanismo de Quejas

Desde el punto de vista laboral y ocupacional las medidas establecidas se orientarán a precautelar la seguridad y protección de los trabajadores involucrados en la fase de construcción y en la operación del proyecto. Los constructores y operadores tienen la obligación de adoptar e implementar las medidas de seguridad industrial necesaria en los

puestos de trabajo, así como ejecutar programas orientados a una adecuada salud física y mental del personal que trabaja en la obra.

Las medidas de seguridad para evitar ocurrencia de accidentes comprenderá el cercamiento de zonas de trabajo con vallas de modo a garantizar la interrupción de la circulación. El programa de salud y seguridad tendrá como objetivo la protección a la salud de los trabajadores, la reducción de los riesgos de accidentes y requiere garantizar a los trabajadores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud. En este sentido el plan promoverá el cumplimiento de normas de seguridad (empleo de vestimentas, equipos y dispositivos especiales para la protección de la vida durante la construcción de las obras y los trabajos de mantenimiento).

El diseño final debe buscar oportunidades para evitar la afectación de hábitats, sitio culturales y asentamientos humanos a través del micro-ruteo de la LAT y la ubicación de las torres fuera de áreas de alta sensibilidad ambiental y/o social, por ejemplo, remanentes de bosques, humedales, áreas urbanizadas, jardines, huertos, o sitios de importancia cultural o espiritual.

11.5 Estrategia para la Biodiversidad

El PGAS debe incorporar ciertas acciones para mitigación o compensación de los impactos del Proyecto, como ser:

- La realización de estudios detallados de biodiversidad en la región comprendida por Caapucú hasta los humedales y cuerpos de agua del complejo Ypoá.
- Debido a la relevancia de los humedales y cuerpos de agua y las características relevantes de la biodiversidad en la región y la afectación significativa de ecosistemas y especies relevantes de la biodiversidad, se considera importante recomendar una inversión significativa de recursos económicos por parte del proyecto, para realización de los estudios de base, para iniciar la protección y el manejo del Parque Nacional Ypoá u otras áreas protegidas existentes o a ser creadas con apoyo de esta iniciativa.
- La realización de monitoreos de especies de aves migratorias y amenazadas de pastizales y humedales entre inicios de la primavera y mediados del verano, en los sitios críticos que están siendo identificados por los estudios preliminares.
- Eliminación de áreas invadidas por pastos exóticos cercanos a la zona de influencia directa de la línea de transmisión y monitoreo para evitar invasiones en zonas de afectación directa en zonas de bosques, cerrados y sabanas altas.
- Construcción de un centro de visitantes en la Reserva Natural Yacyretá u otra área a ser definida, como compensación a la afectación en área de protección de biodiversidad.
- Determinación de factibilidad para establecer parques naturales municipales en las playas y alrededores de Villa Florida y Caapucú en las márgenes del Río Tebicuary y Miradores para observación de aves, cercanos a la línea de transmisión en coordinación con las autoridades municipales y organizaciones de la sociedad civil.

Las medidas de compensación podrían incluir, entre otras, el apoyo a la creación y consolidación de áreas naturales protegidas bajo dominio privado o público y que contengan bosques y ecosistemas similares a los perdidos. Se dará especial énfasis a los bosques de arary ubicados la Isla Yacyretá y los bosques rivereños, bosques en galería y formaciones de sabana parque en la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná. También se darán especial atención a las formaciones raras encontradas en la zona de Caapucú y las cimas de los cerros afectados o en la zona de influencia de la LT (Cordillera de los Altos, Ybytimí, San José, etc.).

En donde corresponda, se implementarán acciones para la reforestación y enriquecimiento de bosques, dentro y fuera de áreas protegidas, y en coordinación con la SEAM, comunidades locales y otras instituciones relevantes. Estos esfuerzos deben ser proporcionales al número de hectáreas de bosques perdidos por efecto de la limpieza de la franja de dominio y las obras de construcción, caminos de accesos, y obras asociadas a la LAT.

11.6 Planes de Gestión de Contratistas

La ANDE debe diseñar los planes necesarios para asegurar que sus contratistas acaten los requerimientos ambientales y sociales del PGAS del Proyecto y del BID.

11.6.1 Capacitación de Contratistas y Empleados de la ANDE

Como parte de su sistema de gestión, la ANDE debe asegurar que todos los trabajadores y contratistas del Proyecto reciban las inducciones y capacitaciones necesarias para que conozcan e implementen exitosamente requerimientos ambientales y sociales del PGAS del Proyecto y del BID.

11.6.2 Código de Conducta

La ANDE debe prepara un Código de Conducta que se aplicará a los trabajadores y contratistas del Proyecto. Este código dará los lineamientos y requerimientos de la buena conducta en términos de las relaciones del personal del Proyecto con las comunidades y el medio ambiente.

11.7 Procedimiento de Hallazgos Fortuitos de Sitios o Materiales Culturales

Un elemento básico de un PGAS para proyectos que involucren excavaciones y movimiento de tierras es un procedimiento que detalle los pasos a seguir en el evento del hallazgo inesperado de potenciales restos o materiales arqueológicos, sitios u objetos de importancia histórica, entierros, tumbas y otros de valor patrimonial, cultural o espiritual. Este procedimiento debe asegurar cumplimiento con la legislación nacional vigente, la Directiva B.9 del BID y la buena práctica internacional (por ejemplo, la Norma de Desempeño 8 de la Corporación Financiera Internacional).

Típicamente, se debe:

- parar las actividades que puedan dañar el hallazgo,
- demarcar el área sensible,

- avisar a la Gerencia,
- avisar a la autoridad de aplicación,
- en su caso, consultar con los interesados (por ejemplo, en caso de tumbas o entierros o sitios sagrados) y
- tomar las medidas subsecuentes de acuerdo a las circunstancias del caso particular.

11.8 Plan de Reasentamiento Involuntario y Compensación

El objetivo expreso de la política del Banco Interamericano de Desarrollo, OP-710, consiste en “reducir al mínimo la perturbación de la vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o reduciendo al mínimo la necesidad de desplazamiento físico”. Debe hacerse todo lo posible para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario, y cuando ese desplazamiento sea inevitable debe prepararse un plan de reasentamiento que garantice que las personas desplazadas reciban una indemnización justa y adecuada.

El reasentamiento será necesario cuando la limitación del uso por servidumbre o por ubicación de torres o eventualmente pérdida de la propiedad por expropiación para componentes del proyecto implique la afectación de la vivienda y/o del predio en una proporción mayor al 25%. En la gran mayoría de los casos la relocalización de viviendas, construcciones e infraestructuras se buscará realizarla dentro de la misma finca afectada.

La ANDE debe desarrollar un Plan de Reasentamiento Involuntario cuanto antes, definiendo los criterios y proceso para la determinación de compensaciones por desplazamiento económico tanto como reasentamiento físico.

Un objetivo del plan es proporcionar un nivel aceptable de viviendas y servicios, teniendo en cuenta que el plan de reasentamiento constituye una oportunidad para mejorar la calidad de vivienda, y la prestación de servicios, incluyendo la construcción de unidades completas. El Plan de reasentamiento, para abordar el tema de la población que deberá ser reubicada en el marco del proyecto, deberá definir los procedimientos a abordarse en cada uno de los casos a identificarse, incluyendo variaciones según el grado de afectación, la titularidad de la propiedad del terreno, la metodología para calcular el valor de las mejoras a reconocerse, y las soluciones de reasentamiento previstas, entre otros aspectos.

Para la elaboración del plan deberá obtenerse información precisa que incluya el tipo de afectación, la individualización de la finca, la cantidad de personas afectadas, tipo de familias y particularmente de las pertenecientes a grupos particularmente vulnerables; así mismo deberán tomarse en consideración los posibles efectos del desplazamiento.

El plan debe incluir el número de personas y familias afectadas, las definiciones básicas y las medidas y actividades de reasentamiento. El plan en cuestión deberá comprender el transporte al nuevo lugar y el alojamiento temporal si fuese necesario, el suministro de vivienda y servicios, criterios de reasentamientos y para la compensación, y estrategias de participación de la población afectada basada en un análisis de estudio de base aprovechando la organizaciones preexistentes.

El plan debe indicar también la definición y diseño de soluciones de viviendas, el presupuesto detallado del reasentamiento, descripción de la compensación que se ha de dar y de las normas de compensación por la pérdida de viviendas, tierras, las funciones de las entidades seleccionadas para ejecutar el plan, los requerimientos de personal de esa entidad, la administración y financiación del plan, así como los mecanismos de coordinación entre la entidad encargada del reasentamiento y el organismo de ejecución del proyecto principal.

En materia del marco jurídico e institucional deberá especificarse las normas legales aplicables a expropiaciones y reasentamientos, la descripción de los derechos y procedimientos para solución de controversias, y estrategias de difusión de información y de participación de la comunidad.

La ANDE establecerá una compensación según el costo de reposición; esto implica que las personas desplazadas deben recibir el costo íntegro de la reposición de sus bienes afectados, evitando que estas personas desplazadas subvencionen el proyecto principal; los planes deben tener en cuenta también las necesidades de quienes no están protegidos por la ley.

En el diseño y ejecución del proyecto se buscará disminuir el número de afectados. Al establecer compensaciones en el cálculo de coeficiente de afectación se tendrá en cuenta la propiedad o posesión como mero ocupante del predio afectado, limitación por el uso y desplazamiento de la actividad económica por servidumbre y proponer la relocalización de la vivienda en el mismo predio si la afectación es menor al 25% del mismo; en la reposición de la vivienda se considerará un módulo básico a partir del cual se buscará la reposición equivalente. Para evaluar los daños posibles deberá definirse la ubicación de las torres antes de la liberación de las franjas de dominio.

Al establecer el coeficiente de afectación se establecerá un valor adicional a los predios de los afectados con menos de 10 ha de modo a mejorar en esos casos la compensación. Los valores de la reposición deben incluir el valor de construcciones, como infraestructuras, cultivos y de mejoras. Al concluir el censo de afectados, una vez identificados los meros ocupantes se buscará, mediante convenios con el INDERT y las municipalidades en su caso, sanear la condición de precariedad de la tenencia.

11.9 Plan de Consulta

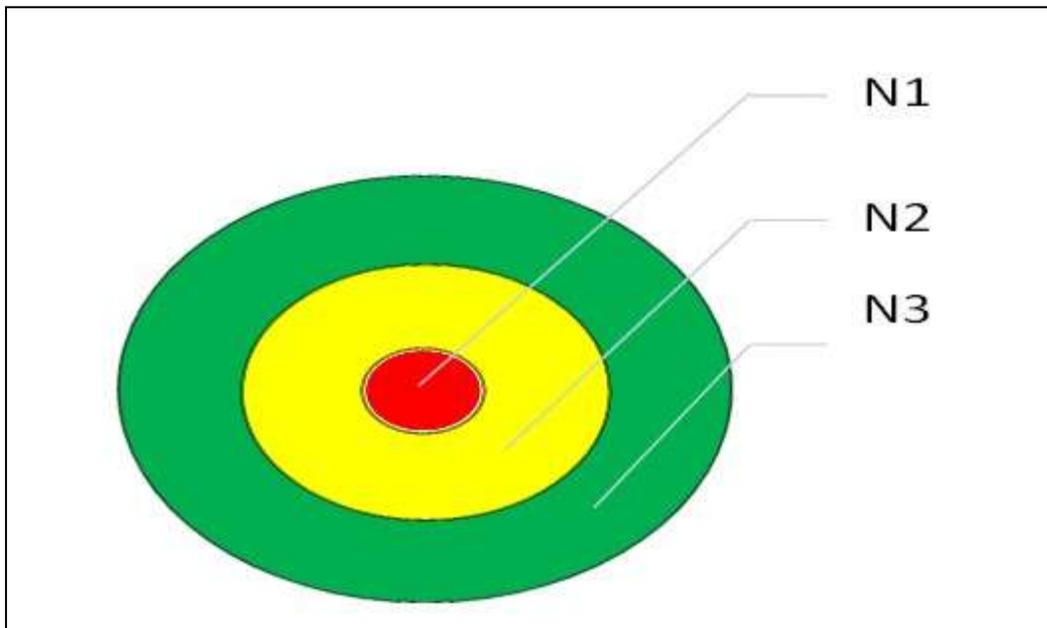
Las consultas previstas en el proyecto son de dos tipos: las previas al estudio de EIAS y las que se realizan durante el proceso de este estudio. La metodología de divulgación y consulta que se presenta en este apartado cubre las necesidades de los dos tipos de consulta y van más allá de ellas.

La consulta es un proceso de dos vías y no es solamente cuestión de una audiencia pública formalmente conducida, ya que se trata de un proceso de informar y de escuchar; es el medio a través del proyecto se involucra con la gente y comunidades que están afectadas ya sea positiva o negativamente, directa o indirectamente; se trata de ponderar adecuadamente el peso que tiene el proyecto en la vida de la gente en el área de impacto inmediato del proyecto y además de darle visibilidad y asignarle la importancia debida.

Las consultas van más allá del despliegue de información contenida en documentos impresos, mapas, diseños esquemáticos del proyecto, y documentos en páginas web, ya que la consulta demanda un método proactivo y requiere un involucramiento efectivo con la gente; las consultas suponen la utilización de los medios y el lenguaje apropiado para presentar la información a distintas categorías de involucrados, en los tiempos y lugares adecuados para que pueda ser escuchada, mirada o leída. Ciertamente el sitio web que puede ser útil para informar a la comunidad internacional de ONG puede ser poco relevante para las comunidades campesinas afectadas.

Los contenidos de las consultas pueden especificarse según sean las vinculaciones con el proyecto, conforme a la esquematización siguiente:

Criterios y niveles de consulta según vinculaciones con el proyecto.



EIAS: Esquema de Niveles de consulta propuestos

Nivel 1 Local con Impactos directos del proyecto

- Prioridad 1: población con impactos directos por electro ducto
- Prioridad 2: población con impactos directos por otros componentes del proyecto.

2º Nivel municipal y departamental con impactos indirectos.

- Prioridad 1 Gobierno municipal y departamental.
- Prioridad 2: Grupos organizados.
- Prioridad 3: Otros grupos no organizados formalmente

3º Nivel Nacional y Organizaciones No Gubernamentales:

- Prioridad 1 Entidades públicas involucradas
- Prioridad 2 ONG`s de la región
- Prioridad 3: ONG`s nacionales en la región.

La información que se entrega debe ser precisa y comprensible y debe referirse a los objetivos, alcances, componentes, cronogramas, impacto potencial, sobre los riesgos y medidas de compensación asociados al proyecto, en las distintas etapas. Esta herramienta es útil no solamente para presentar la información sino para escuchar y responder a las preocupaciones de la población directa e indirectamente afectada.

Las consultas constituyen un medio que tiene el proyecto para comprometerse efectivamente con la gente, y en ellas deben hacerse todos los esfuerzos para que los involucrados puedan comprender el alcance y los objetivos de la operación del proyecto. Precisamente los grupos vulnerables suelen ser los más afectados por riesgos o por potenciales impactos de un proyecto, y normalmente tienen poca educación formal, pueden tener diferentes comprensiones culturales y pueden hablar más el guaraní que el castellano utilizado por la elite educada, y suele ser necesario usar diferentes medios para llegar a ellos (trípticos, y apoyo por medios especiales o spots por radio), y para llegar a ellos en algunos casos habrá que comenzar superando su desconfianza e inseguridad.

Los aspectos que pueden ser modificados con la consulta apuntan a las medidas de mitigación o las que va a compensar los impactos causados por el proyecto, por eso se trata de prestar atención a las preocupaciones, dudas, opiniones, recomendaciones y aspiraciones de los participantes, de tal modo que sean incorporados en el diseño final y en la implementación del proyecto. Las consultas deberían desarrollarse en la etapa de diseño del proyecto; los roles y compromisos de los contratistas también deben incorporarse a las informaciones entregadas.

En la identificación de diferentes agrupamientos y sectores que pueden ser afectados, se debe analizar los diferentes grupos que viven en el área del proyecto y que pueden ser afectados por uno o más componentes del proyecto o pueden ser críticos para su resultado. El método debe distinguir los diferentes grupos, subgrupos y tipos de afectados (en viviendas, en infraestructura, etc.), considerando las cuestiones tales como lugar de residencia, condición de tenencia de la tierra, actividad económica, etnicidad, lenguaje y organización social.

La metodología de divulgación y consultas tiene supuestos, que incluyen:

- Los actores sociales involucrados están identificados
- Los actores identificados participarán en forma activa.

- en los eventos a desarrollar Se dispondrá de recursos suficientes y oportunos para el desarrollo de los eventos.
- No existen conflictos significativos que interfieran en el desarrollo de las actividades.
- Organización interna y discurso homogéneo en la ANDE.
- Utilización de medios audiovisuales
- Se satisfacen condiciones para que los involucrados concurren y discutan
- Se presenta tipología de los casos: por ejemplo afectación de más de 25 % de la parcela
- Llevar a las consultas los temas comunes, los niveles, temáticas y procedimientos diferenciados
- Reconocimiento de las distintas opiniones
- Compatibilidades
- Información previa
- Que los actores participantes tengan las posibilidades y condiciones para poder hablar

11.10 Comunicaciones Externas y Mecanismo de Quejas y Reclamos

La ANDE debe implementar y comunicar un mecanismo de quejas y reclamos específicamente para el Proyecto para que los afectados tengan la oportunidad libre de expresar sus preocupaciones y registrar cualquier demanda o reclamo por afectaciones de cualquier naturaleza que se perciba como consecuencia del Proyecto. Se debe tener un mecanismo para los empleados del Proyecto tanto como para las comunidades afectadas.

12 Estrategia de Monitoreo y Evaluación

12.1 Supervisión Ambiental y Social Independiente

El Proyecto debe contar con una supervisión ambiental y social de consultores independientes que realicen inspecciones periódicas durante la fase de construcción y los primeros años de operación.

12.2 Plan de Monitoreo Ambiental y Social

La Sección 3 del PGAS Modelo presentado en el Anexo E de esta EIAS incluye un Plan de Monitoreo Ambiental y Social que puede servir como referencia para el desarrollo de un plan específico para el Proyecto por la ANDE:

12.3 Monitoreo de Aspectos Físicos

- Aire (Polvo, Emisiones)
- Ruido
- Agua
- Manejo de Residuos
- Manejo de Materiales Peligrosos
- Campos Electromagnéticos

12.4 Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad

12.4.1 Fase de Diseño y Pre-Construcción

Expansión de la Línea de Base Ambiental, que incluya entre otras cosas, un estudio y análisis detallados de las especies de avifauna migratoria en varias estaciones y zonas ecológicas, especies de fauna y flora endémicas-amenazadas-protegidas, zonas de las cimas de los cerros, formaciones raras, mosaicos y ecotonos (Caapucú, isla Yacyretá, médanos, etc.).

Para evaluar los impactos se tomaron en cuenta las IBAs para disponer una base sólida de las posibles especies que se encuentran en la zona. De todos modos, se deben desarrollar proyectos de investigación científica en los tramos potencialmente relevantes identificados, para determinar cuáles son las especies presentes y regulares en la zona, como así también posibles nuevos registros para el área de intervención o para el país. Es considerado como de suma importancia desarrollar un programa de monitoreo de corto y mediano plazos, en las fases de diseño y e construcción, para identificar las especies importantes que se encuentran en el área y de esa manera proponer medidas de mitigación o compensación de los impactos causados a los hábitats de las especies, particularmente desde finales de invierno a mediados del verano y durante el diseño y la construcción de la línea de transmisión.

En cuanto al IBA Arroyos y Esteros y otros sitios de potencial importancia para aves de interés para la conservación, se debe realizar campañas de observación para inventariar las especies

presentes y si estarán nidificando en la fase de construcción, verificando el tamaño del área afectada y número potencial de nidos afectados.

En los tramos potencialmente relevantes identificados, se deben realizar estudios de investigación profundos enfocados. La información disponible en esos sitios es reducida y en algunos casos inexistente. En cuanto a la fauna se deben realizar inventarios faunísticos detallados en los siguientes grupos:

1. Mastozoofauna: grandes y pequeños, sobre todo los micromamíferos y murciélagos
2. Avifauna: Amenazadas, migratorias, indicadoras y restringidas
3. Herpetofauna: en general
4. Ictiofauna: en general
5. Invertebrados: grupos indicadores según el tipo de hábitat

En cuanto a la flora, se debe inventariar las formaciones de roquedales y otras dónde se evidencia la presencia de cactáceas potencialmente endémicas para determinar la necesidad de translocación de especies de interés para la conservación en sitios de compensación ecológica, particularmente en los Departamentos de Cordillera y Paraguairí. Se debe realizar levantamientos de palmeras en la zona de Villa Las Mercedes en la Variante 4D para determinar la presencia de especies endémicas y prevenir impactos sobre sus poblaciones y hábitats.

Además, se debe inventariar todas las zonas sujetas a la deforestación para el establecimiento del derecho de vía de la LAT para cuantificar los requerimientos de reforestación de áreas degradadas como manera de compensar la conversión del hábitat natural.

12.4.2 Fase de Construcción

Realizar campañas de observación para inventariar las especies presentes y si están nidificando en la fase de construcción, verificando el tamaño del área afectada y número de nidos afectados y recomendar medidas para manejo adaptativo de la construcción.

12.4.3 Fase de Operación

Marcar los puntos de obras en las áreas críticas y realizar inventarios faunísticos en las áreas con mayores impactos.

Monitoreo del impacto de la LAT en cuanto a colisiones, electrocuciones, anidación en torres, efecto en rapaces, especies de pastizales, etc., para medir el grado de significancia del impacto en dichas especies. Se utilizará tecnología apropiada a ser evaluada en cada caso, incluyendo radares portátiles, para el monitoreo diurno y nocturno de aves y murciélagos, para determinar el número, movimiento local y regional, impactos, etc. Se medirá el grado de efectividad de los desviadores de vuelos y otros mecanismos de uso tradicional y no tradicional que se apliquen a la LAT. Se sugerirán los cambios y medidas adicionales y de mitigación que correspondan en cada caso.

12.4.4 Monitoreo de Aves

La realización de monitoreos de especies de aves migratorias y amenazadas de pastizales y humedales entre inicios de la primavera y mediados del verano, en los sitios críticos que están siendo identificados por los estudios preliminares. Este monitoreo debe incluir:

- Aves Migratorias
- Cruce del Río Paraguay
- Cruce del Río Tebicuary
- IBA Arroyos y Esteros
- Mortandad Asociada a Colisiones y Electrocuaciones

12.5 Monitoreo de Salud y Seguridad

Es imprescindible el seguimiento de indicadores del desempeño de los planes de salud y seguridad ocupacional y comunitaria. Los informes de desempeño deben incluir los indicadores mensuales de salud y seguridad.

12.6 Monitoreo de Aspectos Sociales

Previa a la etapa de construcción, se debe realizar un levantamiento con localidades georeferenciadas de los Sitios Culturales (según definición de la PMACS y su Directiva B.9) en el área de influencia del Proyecto.

Además se debe contar los servicios de un arqueólogo durante excavaciones o movimientos de tierra en zonas identificadas como de sensibilidad arqueológica por los levantamientos pre-constructivos. El arqueólogo asegurar el cumplimiento con el Procedimiento de Hallazgos Fortuitos que se debe desarrollar como parte del PGAS del Proyecto.

Finalmente, se debe realizar un monitoreo de cumplimiento con el Código de Conducta y del Mecanismo de Quejas y Reclamos.

12.7 Evaluación de los Resultados del Monitoreo

El objetivo principal de un programa de monitoreo debe ser la identificación proactiva de impactos adversos para poder tomar las medidas de gestión necesarias para contrarrestar los mismos. Un segundo objetivo es la evaluación de la eficacia de las mitigaciones implementadas a través del PGAS para identificar oportunidades de mejora.

La ANDE debe implementar un proceso de evaluación periódica de los resultados de monitoreo y la efectividad de su PGAS. Los resultados y recomendaciones de la evaluación deben ser comunicadas interna- y externamente con los interesados, incluyendo la Gerencia de la ANDE, las autoridades de aplicación, el BID y las comunidades afectadas.

13 Literatura Citada

- Aguirre, L. F. (Ed.) 2007. Historia natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Editorial: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 416 pp.
- Aguirre, L. F., A. Vargas & S. Solari. 2009. Clave de campo para la identificación de los murciélagos de Bolivia. Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada. Cochabamba, Bolivia. 38 pp.
- Airaldi Wood, K; L. Fretes & M. L. Ortiz. 2007. Dieta de murciélagos frugívoros de un área del Arroyo San Lorenzo. Investigación y Estudios de la UNA. Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica-Universidad Nacional de Asunción. XV Jornada de Jóvenes Investigadores de la AUGM. Paraguay.
- Airaldi, K, D. Baldo & E. O. Lavilla. 2009. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus devincenzii*: First record for Paraguay and geographic distribution map. *Check List*, 5(3): 377-379.
- ANDE. 2012. *Análisis ambiental y social: Línea de Transmisión Eléctrica 500 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes*. Administración Nacional de Electricidad, Asunción. <http://www.ande.gov.py/documentos/ANALISISAMBIENTALYSOCIALPR-L1058.pdf>
- Ávila, L. 2003. A new species of *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from northeastern Argentina and northern Paraguay. *Herpetologica* 59:283-292.
- Barboza, K., M. I. Galarza, L.F. Aguirre & E. K. V. Kalko. 2006b. Protocolo para la utilización del equipo acústico Petterson para la detección de Murciélagos. Pp. 23-44. En: Galarza, M. I. & L. F. Aguirre (Eds.). Métodos estandarizados para el estudio de murciélagos en Bosques Montanos. BIOTA. Cochabamba, Bolivia.
- Base de Datos de IBAs de Paraguay
<http://www.birdlife.org/datazone/sitesearchresults.php?reg=11&cty=165&sn=&fc=&cri=&fam=0&gen=0&spc=&cmn=&hab=&thr=&bir=>
- Barquez, R., & M. Díaz. 2009. Los murciélagos de Argentina, Clave de identificación. PCMA, Tucumán. Spec. Pub (1): 84 pp.
- Bernardi, L. 1985. Contribución a la Dendrología Paraguaya. Segunda Parte. *Boissiera* 37.
- Bertoni, A. de W. 1939. Catálogos sistemáticos de los vertebrados de Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 4:3-60.
- Bertoni, G.T. y J.R. Gorham, 1973. The Geography of Paraguay. In J.R. Gorham (ed.). Paraguay: Ecological Essays. Academy of the Arts and Sciences of the Americas, Miami, pp. 9 – 18.

- BirdLife International 2012a. *Harpyhaliaetus coronatus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>.
- BirdLife International 2012b. *Sporophila palustris*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>.
- Boettger, O. 1885. Liste von Reptilien und Batrachiern aus Paraguay. *Zeitschrift für Naturwissenschaft*, 58:213-248.
- Brusquetti, F. & E. O. Lavilla. 2006. Lista comentada de los anfibios y reptiles de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 20(2): 3-79.
- Brusquetti, F. & E. O. Lavilla. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Hypsiboas curupi*: First record for Paraguay. *Check List*, 4(2): 145.
- Cacciali, P. 2006. Las serpientes caracoleras (Colubridae: Dipsadini) en Paraguay. *Revista Española de Herpetología*, 20:71-85.
- Cacciali, P. 2010. Distribución y afinidades biogeográficas de la familia Gymnophthalmidae de Paraguay (Reptilia: Sauria). *Reportes Científicos de la FACEN* 1(1):10-19.
- Cacciali, P. 2011. Reptiles del Paraguay: Una aproximación al estudio de su diversidad y distribución geográfica. Tesis de Maestría, Universidad de la Republica, Pedeciba – Biología, Montevideo, 386 pp.
- Cacciali, P., I. Ávila & F. Bauer. 2007. A new species of *Homonota* (Squamata, Gekkonidae) from Paraguay, with a key to the genus. *Phyllomedusa*, 6:137-146.
- Canevari, M., Canevari, P., Carrizo, G.R., Harris, G., Mata, J.R. & R. Straneck, 1991. Nueva guía de las Aves Argentinas. Tomo II. Fundación ACINDAR. Buenos Aires, Argentina.
- Cappato J. y A. Yanosky (Editores). 2009. Uso Sostenible de los peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay. IUCN, Gland, Suiza. 76p.
- Cartes, J. L. 2004. Importancia de la conservación de los humedales para los mamíferos. In Salas-Dueñas, D.; F. Méreles.; A, Yanosky (eds.). *Los Humedales del Paraguay*. Comité Nacional de Humedales. Asunción-Paraguay. 192 Pp.
- Cartes, 2006. *El Bosque Atlántico en Paraguay, Biodiversidad, Amenazas y Perspectivas*. State of Hotspot Series. Conservation International – Centre for Applied Biodiversity Science – Guyra Paraguay. Asunción.
- Cartes, J.L. 2008. El concepto de las IBAs en relación a la conservación de áreas: una visión general. En Guyra Paraguay (Ed.) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. 1ra Edición, Cap. 2. Guyra Paraguay / *BirdLife International*. Asunción.

- Cartes, J.L., Centrón, S., de Egea, J., Del Castillo, H., Balbuena, C., Lesterhuis, A., López, L., Esquivel, A., & Clay, R. 2008. Área de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. En Guyra Paraguay (Ed.) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. 1ra Edición, Cap. 4. Guyra Paraguay / *BirdLife International*. Asunción.
- Céspedes, J. A. & M. Motte . 2007. Una nueva especie de *Melanophryniscus* Gallardo, 1961 de Paraguay (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Facena*, 23: 31-42.
- Charles-Dominique, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, p. 119-135. In: A. Estrada & T. H. Fleming (Eds). *Frugívores and seed dispersal*. Dordrecht, Dr. W. Junk Publ., 392p.
- Clay, R.P., de Egea, J. y del Castillo, H. 2005. Ecorregiones de Paraguay. Pp. 6-9 in Guyra Paraguay 2005. *Atlas de las Aves de Paraguay*. Asunción, Paraguay: Guyra Paraguay.
- Cooperación Técnica República del Paraguay - República Federal de Alemania, 2007. Región Oriental del Paraguay Mapa Hidrogeológico – General, escala 1:1.000.000. Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay. Informes técnicos del proyecto SAG-PY.
- Culzoni, M. & B. B. Alvarez. 1996. *Phyllopezus pollicaris przewalskyi* (Brazilian Gecko). Geographic distribution. *Herpetological Review*, 27: 211.
- de la Sancha, N. & Teta, P. 2011. *Thylamys macrurus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Accedido el 03 de septiembre del 2012.
- Deinlein, M. 2008. *Neotropical Migratory Bird Basics*. Washington, DC: Smithsonian Migratory Bird Center. 5 pp.
- del Castillo, H. & Clay, R. 2005. *Atlas de las Aves del Paraguay*. Asunción: Asociación Guyra Paraguay. 212 pp.
- Dinerstein, E., Olson, D.M., Graham, D.J., Webster, A.L., Primm, S.A., Bookbinder, M.P. & Ledec, M. 1995. *A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of America and the Caribbean*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank: Washington D.C.
- Dionisi, A., 1999. Hoja Caacupe 5470 – texto explicativo. Mapa Geológico de la República de Paraguay, escala 1:100.000. Dirección de Recursos Minerales – Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales. Asunción.
- Emmons, L. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Una guía de Campo. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 298 pp.

- Eigenmann, C.H., Mcatee, W.L. & D.P. Ward. 1907. On further collections of fishes from Paraguay. *Ann. Carneg. Mus.* 4:110-157
- Ezcurra, C., Endress, M. & Leeuwenberg, A. 1992. Apocynaceae. In : Spichiger, R. & Ramella, L. (eds.). *Flora del Paraguay* (17) Conservatoire et Jardín Botaniques, Ville de Genève & Missouri Botanical Garden.
- Farina, A. 1998. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Chapman & Hall/Cambridge University Press. xiv + 235 pp.
- Franco, F. L., O. A. V. Marques & G. Puerto. 1997. *Two new species of colubrid snakes of the genus Clelia from Brazil*. *Journal of Herpetology*, 31:483-490.
- Fulfaro, V.J. ,1996. Geología del Paraguay Oriental. En: Magmatismo Alcalino en Paraguay Central-Oriental Relaciones con Magmatismo Coeval en Brasil. Comin-Chiaramonti, P. & Gomes, C.B. (eds) 1996. Edusp/Fapesp, Sao Paulo, pp.17-29.
- Gamarra de Fox, I. & A. Martin. 1996. Capítulo Mamíferos. *In: Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA), Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre (DPNVS), Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP).*
- Gamarra de Fox, I., J. Van Humbeck, W. Sosa, R. Penayo & R. Villalba. 1998. *Fauna Amenazada del Paraguay*. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza, USAID/Py
- Gamarra de Fox, I. y A. Martín. 1996. Lista de los Mamíferos del Paraguay. *En: Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.*
- Gamarra de Fox, I. y L. Morán. 1999. Parques en Peligro – Parque Nacional Defensores del Chaco-Componente Mamíferos. Dirección de Parques nacionales y Vida Silvestre y The Nature Conservancy.
- Gamarra de Fox, I. 1986. Quirópteros que se encuentran a lo largo del arroyo Minas, Parque Nacional Ybycui – Paraguay. *Boletín N° 3 del Inventario Biológico Nacional*. Asunción – Paraguay.
- Gamble, T., G. R. Colli, M. T. Rodrigues, F. P. Werneck & A. M. Simons. 2012. Phylogeny and cryptic diversity in geckos (*Phyllopezus*; Phyllodactylidae; Gekkota) from South America's open biomes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62: 943-953.
- Gauto, I., Spichiger, R. E. y F. W. Stauffer. 2011. Diversity, distribution and conservation status assessment of Paraguayan palms (Arecaceae). *Biodiversity and Conservation* 20(12):2705-2728.

- Giarla, T. C., Voss, R. S. & S. A. Jansa. 2010. Species limits and phylogenetic relationships in the didelphid marsupial genus *Thylamys* based on mitochondrial DNA sequences and morphology. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 346:1-67.
- González, M. E., 2000. Rocas y minerales industriales de Paraguay En: Rocas y minerales Industriales de Iberoamérica. San Lorenzo, Paraguay.
- Grazziotin, F. G., H. Zaher, R. W. Murphy, G. Scrocchi, M. A. Benavides, Y. Zhang & S. L. Bonatto. 2012. *Molecular phylogeny of the New World Dipsadidae* (Serpentes: Colubroidea): a reappraisal. *Cladistics*, 1:1-23.
- Guyra Paraguay. 2005. Atlas de las Aves del Paraguay. Guyra Paraguay: Asunción, Paraguay.
- Guyra Paraguay. 2006. Biodiversidad del Río Paraguay. Guyra Paraguay-Transbargue Navegación, Asunción.
- Guyra Paraguay, 2008. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. 1ra Edición. Guyra Paraguay / *BirdLife International*. Asunción.
- Guyra Paraguay, 2009. "Impacto Ambiental de los Cultivos de arroz en la Cuenca del Río Tebicuary". Informe inédito.
- Harrington, H.J., 1950. Geología del Paraguay Oriental. Universidad de Buenos Aires. Fac. de Ciencias Exactas. Contribuciones Científicas Serie E. Geol. Tomo: 1.
- Harrington, H.J., 1968. Desarrollo Paleogeográfico de Sudamerica, Fund. e Inst. Miguel Lilio. Univer. Nac. de Tucumás. Miscelánea, N° 26, Argentina.
- Hayes, F.E., S.M. Goodman, J.A. Fox, T. Granizo Tamayo & N. López. 1990. North American bird migrants in Paraguay. *The Condor* 92~947-960.
- Hayes, F.E. 1991. Raptor densities along the Paraguay River: Seasonal, geographical and time of day variation. *Journal of Raptor Research* 25(4):101-108
- Hayes, F.E., Scharf, P.A. & R.S. Ridgely. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *The Condor* 96:83-97.
- Horn, C. N. 1987. Pontederiaceae. In: Spichiger, R. (ed.) *Flora del Paraguay*. Conservatoire et Jardin Botaniques, Ville de Genève & Missouri Botanical Garden.
- Huang, C., Kim S., Altstatt, A., Townshend, J.R.G, Davis, P., Song, K., Tucker, C.J., Rodas, O., Yanosky, A., Clay, R. & J. Musinsky. 2007. Rapid loss of Paraguay's Atlantic forest and the status of protected areas: a Landsat assessment. *Remote Sensing of Environment* 106:460-466.
- Kanzler, A. 1987. The southern Precambrian in Paraguay. Geological inventory and age relation. ZBl. Geol.. Paläont., Teil. I, 7/8:753-765.

- Larroza, F., Fariña L. S. y Paredes, J. L., 2001. Consideraciones Preliminares del Acuífero Guaraní en el Paraguay Oriental. II Simposio Paraguayo de Geología y III Simposio Paraguayo de Aguas Subterráneas y Perforación de Pozos 27 al 30 de Noviembre de Asunción-Paraguay.
- López, J. A., Little, E., Ritz, G. Rombold, J & Hahn, W. 1987. *Árboles comunes del Paraguay. Ñande yvyra mata kuera*. Cuerpo de Paz, colección de intercambio e información.
- López. C., S.J. Presley, RD. Owen, M. R. Willig, I. Gamarra de Fox. 1998. *Noteworthy Records of Bats (Chiroptera) from Paraguay*.
- López-González, C. 1998. *Systematics & Zoogeography of the Bats of Paraguay*. Ph. D. Dissertation. *Texas Tech University*. xiv + 395 pp.
- López-González, C. 2006 (2005). Murciélagos de Paraguay. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera –Red IberoMAB, UNESCO, 299 pp.
- López-González, C. 2005. Murciélagos del Paraguay. Pub. del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera- Red Ibero MaB, UNESCO, Nº 9. Madrid, España. 300 pp.
- López Gorostiaga, O., González Erico, E., de Llamas, P. A., Molinas, A. S., Franco E. S., Sinforiano García, Ríos, E. O., 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay. Proyecto de racionalización del uso de la tierra (préstamo no. 3445-pa). Gobierno del Paraguay - Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Volumen I Asunción, Paraguay.
- Margalef R., 1983. - El proyecto del Paraná medio y su incidencia sobre la ecología regional. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral*, 14 (1): 29-46.
- Mereles, F. 2004. Las plantas útiles de los humedales del Paraguay. *In: Salas-Dueñas, D; Mereles, F; Yanosky, A. (eds). Los Humedales de Paraguay*. Comité Nacional de Humedales. Asunción, Paraguay.
- Mereles, F. 2007. La diversidad vegetal en el Paraguay. (89-105). *In: Biodiversidad del Paraguay. Una aproximación a sus realidades*.
- Motte, M., K. Núñez, P. Cacciali, F. Brusquetti, N. Scott & A. L. Aquino. 2009. Categorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 23:5-18.
- Myers, P. & R. Wetzel. 1983. Systematics and zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan* 165:1-59.
- Myers, P, A. Taber y I. Gamarra de Fox. 2002. Ceballos, G y J.A. Simonetti (eds.). Mamíferos de Paraguay. *En: Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*.

- Oldani, N.O. 1990. Variaciones de la abundancia de peces del valle del Río Paraná (Argentina). *Rev.Hidrobiol.trop.* 23(1):67-76.
- Olson, D.M., & E. Dinerstein. 2002. *The Global 200: Priority ecoregions fro global conservation.* *Ann. Missouri Bot.Gard.* 89: 199-224.
- Oldani, N.O Y Oliveros, O., 1984. – Estudio limnológico en una sección transversal del tramo medio del Río Paraná. XII: Dinámica temporal de peces de importancia económica. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral*, 15 (2): 176-183.
- Orejas-Miranda, B. 1966. The snake genus *Lystrophis* in Uruguay. *Copeia*, 1966:193-205.
- Ortega Torres, L. Stutz de Ortega & R. Spichiger. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. *in*: R. Spichiger (ed), *Flora del Paraguay.* Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve & Missouri Botanical Garden. Ginebra, Suiza.
- Peña-Chocarro, M., De Egea Juvinel, J., Vera, M., Maturo, H. y Knapp, S. 2006. *Guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo.* (ed. J. De Egea y M. Peña-Chocarro). The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni & Fundación Hábitat y Desarrollo. Asunción, Paraguay.
- Peters, J. A. & R. Donoso-Barros. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin of United States National Museum*, (297):1-293.
- Pin, A. B. & Simon, J. 2004. *Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay.* Secretaria del Ambiente, Paraguay & Grupo de investigación en biosistemática vegetal, Universidad de Barcelona.
- Putzer, H., 1962. Die geologie von Paraguay Beitr. Reg. Geol.. Erde, 2:1-182.
- Schwarz, S.M., F.W. Freeman & E.F. Stockwell. 2003. *Ecomorphology of Bats:Comparative and Experimental Approaches Relating Structural Design to Ecology.* pp. 257-300 *in* T.H. Kunz & M.B. Fenton (eds). *Bat Ecology. The University of Chicago Press.* xix + 779 pp.
- Scrocchi, G., V. L. Ferreira, A. R. Giraudo, R. W. Ávila & M. Motte. 2005. *A new species of Hydrops* (Serpentes: Colubridae: Hydropsini) *from Argentina, Brazil and Paraguay.* *Herpetologica*, 61:468-477.
- Scrocchi, G., J. C. Moreta & S. Kretzschmar. 2006. *Serpientes del Noroeste Argentino.* Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 174 pag.
- SEAM. 2004. *Listado Taxonómico de la Flora Endémica del Paraguay.* Secretaría del Ambiente. Paraguay.
- SEAM. 2006. *Resolución N° 524/06 Por el cual se aprueba el Listado de Especies de Flora y Fauna Amenazada del Paraguay.* Secretaría del Ambiente. Paraguay.

- SEAM. 2009. *Resolución N° 1563/09 Por el cual se aprueba el Listado de Especies de peces amenazados del Paraguay*. Secretaría del Ambiente. Paraguay.
- SEAM. 2010. Araray o Guandani. <http://www.seam.gov.py/especies-amenazadas-de-extincion/flora/arary-o-guanandi.html>
- Siles, L., N. Rocha, A. Selaya y L. Acosta. 2004. Estructura de la comunidad, monitoreo y conservación de los murciélagos del PN-ANMI Kaa Iya del Gran Chaco (Bolivia). En: Bodmer, R. (Ed.). *Memorias VI Congreso sobre manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica*. Iquitos, Perú.
- Spichiger, R. & Mascherpa, J.-M. 1983. Annonaceae. *in*: R. Spichiger & G. Bocquet (eds), *Flora del Paraguay*. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve & Missouri Botanical Garden. Ginebra, Suiza.
- Spichiger, R. & Stutz de Ortega, L. 1987. Rutaceae. *in*: R. Spichiger (ed), *Flora del Paraguay*. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve & Missouri Botanical Garden. Ginebra, Suiza.
- Spichiger, R., F. Stauffer, F. Mereles, M. Soloaga & P.A. Loizeau. 2011. *Claves de identificación para familias de Angiospermas del Paraguay*.
- Stattersfield, A.J., Crosby, M.J., Long, A.J. and Wege, D.C. 1998. *Endemic Birds Areas of the World: priorities for biodiversity conservation*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 6).
- Tablado, A., Oldani, N.O., Ulibarrie, L. y Pignalberi de Hassan, C., 1988. – Dinámica temporal de la taxocenosis de peces en una laguna del valle aluvial del Río Paraná (Argentina). *Rev. Hydrobiol. trop.* 21(4):335-348.
- Toledo-Piza, M. 2001. Geographic distribution of the fish species collected during the AquaRAP expedition to Departamento Alto Paraguay, Paraguay. In Chernoff, B., P.W. Willink, J.R. Montambault, (eds.). 2001. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Río Paraguay basin, Departamento Alto Paraguay, Paraguay. *RAP Bulletin of Biological Assessment* N°19. Washington, DC: *Conservation International*.
- Tuttle, M. 2000. El mundo de los murciélagos. www.biociencias.com/odisea/murcielagos/
- The World Bird Database*. 2012
- IUCN 2012. *Red List of Threatened Species*.
- Vargas, A, M. I. Galarza & L. F. Aguirre. 2005. Guía de Murciélagos del Parque Nacional Carrasco. Conservación Internacional (Ed.) Bolivia. 121 pp.

- Vargas, A., M. I. Galarza & L. F. Aguirre. 2006. Protocolo para el estudio de comunidades de murciélagos (Phyllostomidae). Pp. 12-22. En: Galarza, M. I. & L. F. Aguirre (Ed.). Métodos estandarizados para el estudio de murciélagos en Bosques Montanos. BIOTA. Cochabamba, Bolivia.
- Wilson, D.E & Reeder. D.A. (editors). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed). USA. 2142 pp.
- Werneck, F. P., T. Gamble, G. R. Colli, M. T. Rodrigues & J. W. Sites. 2012. *Deep diversification and long-term persistence in the South American' dry diagonal': integrating continent-wide phylogeography and distribution modeling of geckos. Evolution. In press.*
- Wilson, D.E. & I. Gamarra de Fox. 1990. El Murciélago *Macrophyllum macrophyllum* (Chiroptera: Phyllostomatidae) en Paraguay. Boletín N° 10 del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Asunción – Paraguay.
- Yahnke, C. J., I. Gamarra de Fox y F. Colmán. 1998. Mammalian Species Richness In Paraguay: The Effectiveness of Nacional Parks In preserving Biodiversity. Biology Conservation.

14 Anexos

Anexo A – Caracterización Fotográfica del Área de Influencia

Subsección A.1 – Reserva Natural Yacyretá a ET Ayolas



Foto 01 – Represa Yacyreta, vista aguas abajo.



Foto 02 – Pórtico de salida existente, con una línea de 500 kV y otra de 220 kV.



Foto 3 – Represa y embalse Yacyreta.



Foto 4 – Represa Aña Cuá.



Foto 5 – Líneas existentes que se encuentran dentro de la isla. Son líneas de E.A.T 500 kV, A.T 220 kV, media y baja tensión.



Foto 6 – Línea de 500 kV y 220 kV existentes. Sector de la isla, zona de pastizales y lagunas.



Foto 7 – Línea de 500 y 220 kV existentes. Sector de la isla, zona de pastizales y bosques.



Foto 8 – La vegetación más verde corresponde a la invasión de una especie de brachiaria, utilizada en la construcción de la represa.



Foto 9 – Vista del camino y de la franja de servidumbre de la actual línea de 500 kV. Se puede observar un avanzado crecimiento de la vegetación.



Foto 10 – Cruce de la línea de 500 kV por uno de los brazos del Río Paraná. En frente se observa la isla y la Reserva Natural Yacyretá.



Foto 11 – Línea de 220 kV sobre el puente que cruza el brazo del Río Paraná. Se observa una garza mora en el medio de la foto.



Foto 12 – Bandadas de cotorras anidando en las torres de alta tensión.



Foto 13 – Bosques cerrados, dentro de la reserva Yacyreta.



Foto 14 – Zona de dunas, rodeados por bosques y zonas bajas.



Foto 15 – Zonas bajas. Esteros con vegetación herbácea y arbustiva.



Foto 16 – Bosques en zonas bajas, suelos saturados e inundados.



Foto 17 – Huellas de mamíferos encontradas dentro de la reserva de Yacyretá. Posiblemente sean de Aguara Guasu o puma, carpincho, ciervo de los pantanos y akuti po'i o Tatu hú.



Foto 18 – Akuti po'i (*Dasyprocta azarae*)



Foto 18 – Mono Aullador o Karaja.



Foto 19 – Variedad de lagartijas. *Liolaemus azarai* y *Tropidurus* sp.



Foto 20 – Algunas aves observadas en vuelo, algunas migratorias. Cormorán, Garza blanca, Jote cabeza roja, Cuervillo Cara Pelada.



Foto 21 – Otras aves observadas: Tacuarita Azul (*Poliophtila dumicola*), Picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*), Zorzal Collar Blanco (*Turdus albicollis*), Jacana Jacana.



Foto 22 – Flora.



Foto 23 – La pesca embarcada es una actividad típica de los lugareños. En segundo plano se observa la costa de la Reserva de Yacyreta.



Foto 24 – La costa del río se aprovecha con fines recreativos y por los pescadores, los mismos se instalan con carpas. Se puede apreciar, en la parte superior de la foto, los conductores de la línea de 500 kV.



Foto 25 – Arribo de las tres líneas eléctricas a la Estación Transformadora Ayolas.



Foto 26 – Estación Transformadora Ayolas.



Foto 27 – Se puede apreciar en esta fotografía el impacto negativo que se encuentra en la zona cercana a la E.T. Ayolas. En segundo plano se alcanzan a observar las torres pintadas de rojo y blanco que corresponden al cruce del Río Paraná.

Anexo A – Caracterización Fotográfica del Área de Influencia

Subsección A.2 – ET Ayolas a San Mauricio



Foto 28 – Vista de la salida de las dos líneas de 220 kV (una simple terna y otra doble terna) desde la E.T. Ayolas.



Foto 29 – Vivienda que será afectada por la construcción de la nueva línea. En segundo plano se observa la línea existente de 220 kV.



Foto 30 – Vivienda y corrales cerca de la línea existente.



Foto 31 – Cruce de la línea existente con camino rural



Foto 32 – Se puede apreciar la línea de 220 kV y el camino rural con su típica tierra de color rojiza.



Foto 33 – Se puede apreciar el paisaje típico del sector: zonas bajas con humedales y zonas más altas con pastizales y los bosques con forma de islas o en galería.



Foto 34 – Imagen que se observa cotidianamente sobre la quema intencional de campos.



Foto 35 – Típicos termiteros de la zona.



Foto 36 – Pequeña vivienda rural cerca de la línea existente.



Foto 37 – Aves observadas en la zona: Chiflón (*Syrigma sibilatrixruce*), Garza mora, Cigüeña americana (*Ciconia maguari*), Tero Real (*Himantopus melanurus*)



Foto 38 – Aves observadas en la zona: Mosqueta ojo dorado (*Hemitriccus margaritaceiventer*), *Sporophila* sp., Chingolo (*Zonotrichia capensis*), Verdón (*Embernagra platensis*).



Foto 39 – Mono Aullador (*Alouatta caraya*), hembra.



Foto 40 – Localidad de Santiago, donde cruza la línea de 220 kV y la futura línea de 500 kV.



Foto 41 – Detrás del cartel se observan los conductores de la línea de 220 kV.



Foto 42 – Vista hacia el Sur desde la calle principal de Santiago donde se observa el cruce. Al Oeste se observa un galpón



Foto 43 – Vista hacia el Norte desde la calle principal de Santiago donde se observan viviendas sobre ambas márgenes de la franja.



Foto 44 – Acceso a un hotel rural donde se observa en segundo plano la línea de 220 kV.



Foto 45 – Zona de campos cultivados y de sabana tipo cerrada y abierta. Se puede apreciar el terreno medianamente ondulado.



Foto 46 – Se puede apreciar la línea existente de 220 kV y la RN N°19 que avanzan en paralelo.



Foto 47 – Cruce de dos líneas de 220 kV sobre la RN 19, donde se encuentra una Estación Transformadora.



Foto 48 – Estación Transformadora. La línea continúa hacia el Noroeste.



Foto 49 – Zona de chacras con cultivos de algodón y mandioca. Se aprecia la línea existente, el camino rural y una vivienda.



Foto 50 – Zona de chacras donde se pueden observar viviendas dispersas sobre un terreno medianamente ondulado y la línea de 220 kV.



Foto 51 – Zona de chacras con viviendas y bosque.



Foto 52 – Vivienda afectada por la futura línea.



Foto 53 – Esta pequeña vivienda se encontrará en un futuro entre las dos líneas eléctricas.



Foto 54 – Paisaje suavemente ondulado donde se ubican chacras con cultivo de mandioca, algodón y caña de azúcar. En segundo plano se observa la línea de 220 kV.



Foto 55 – Actividades agrícolas típicas: algodón, caña de azúcar y mandioca.



Foto 56 – A unos 5 km al Este de San Ignacio se produce el cruce sobre la RN N°1 de la línea existente de 220 kV y de la futura línea de 500 kV.



Foto 57 – Silos ubicados entre la línea de 220 kV y la RN N°1, cerca del cruce de la ruta mencionada.



Foto 58 – Vista hacia el Sur desde el cruce de un camino pavimentado. Se encuentran construyendo una vivienda que es afectada por la línea existente 220 kV y también por la futura línea de 500 kV.



Foto 59 – Vivienda que será afectada por la futura línea de 500 kV.



Foto 60 – Vista hacia el Norte desde el cruce con el camino pavimentado. Zona de cultivos.



Foto 61 – Se puede apreciar la línea existente de 220 kV que atraviesa campos de cultivo.



Foto 62 – Cruce de la línea sobre la Ruta Nacional N° 1 a unos 10 km al Norte de San Ignacio.



Foto 63 – En esta zona la línea cruza por plantaciones de mandioca y caña de azúcar.



Foto 64 – Vista hacia el Noroeste desde el cruce del camino rural.



Foto 65 – Vivienda afectada por la futura línea de 500 kV.



Foto 66 – Cruce de la línea sobre la RN N°1 a unos 5,5 km al Sudeste de San Juan Bautista.



Foto 67 – Vista hacia el Norte donde se observa la línea de 220 kV y en segundo plano la Estación Transformadora por donde pasará la futura línea de 500 kV.



Foto 68 – Vivienda afectada, cercanías de San Mauricio.



Foto 69 – Paisaje típico de San Mauricio, campos de sabanas con pastizal.

Anexo A – Caracterización Fotográfica del Área de Influencia

Subsección A.3 – San Mauricio al Noroeste de Carapeguá



Foto 70 – Vista hacia el Norte donde se observa el cruce de la línea por un camino rural. En segundo plano se aprecia la sabana y la llanura.



Foto 71 – Vista de la cantera por donde pasa la línea. Se puede apreciar el crecimiento de la vegetación debajo de la estructura metálica de la línea.



Foto 72 – Vista hacia el Norte. Se puede observar un paisaje llano y de campos ganaderos en zona de sabanas alteradas.



Foto 73 – Vista hacia el Sur. Se puede apreciar el crecimiento de los árboles por debajo de la línea.



Foto 74 – Cruce de la línea por RN. N°1, a unos 6 km al Sur de San Miguel.



Foto 75 – Cruce de la línea por sobre bosque de galería y arroyo.



Foto 76 – Cercana a la línea existente se encuentran zonas bajas con lagunas y arroyos donde se observaron peces y pequeñas ranas.



Foto 77 – Entre la línea existente y la futura línea de 500 kV se encuentra esta cruz cercada con un alambre de púa precario. Se desconoce la existencia de una tumba.



Foto 78 – Este sector se caracteriza por pastizales y campos ganaderos. En el centro de la fotografía se observa el ave Chiflón (*Syrigma sibilatrix*).



Foto 79 – Vista hacia el Norte, se puede apreciar la sabana con pastizal que alcanzan alturas mayores a los 1,5 metros.



Foto 80 – Vista hacia el Sur donde se puede apreciar la llanura con pastizales bajos y algunos bosques.



Foto 81 – Zona que corresponde a la terraza del Río Tebicuary, áreas bajas con pastizales y bosques en galería.



Foto 82 – Cruce de la línea existente de 220 kV por el Río Tebicuary.



Foto 83 – Cruce de otra línea existente sobre el Río Tebicuary, a unos 200 metros al Oeste del puente.



Foto 84 – Zona por donde cruzará la futura línea de 500 kV, a unos 480 metros del puente de la RN N°1, es decir entre las dos líneas existentes.



Foto 85 – Zona costera del Río Tebicuary que se encuentra inundada y por donde cruzará la futura línea.

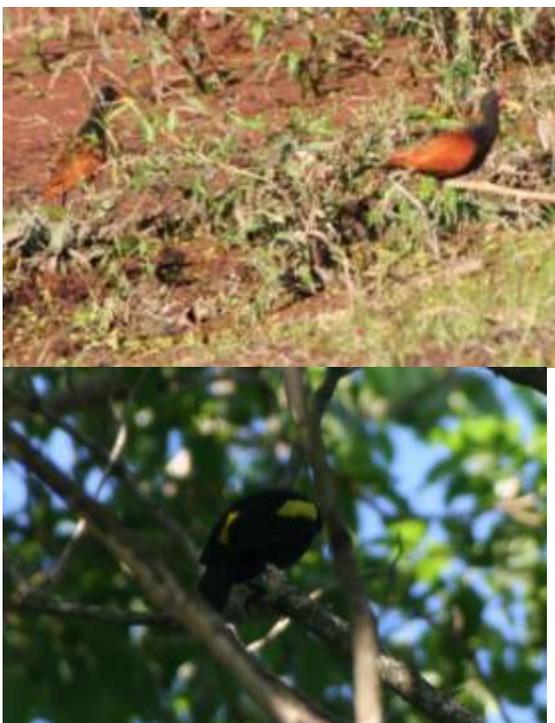


Foto 86 – Aves observadas en la zona: Jacana Jacana, Boyero Ala amarilla (*Cacicus chrysopterus*).



Foto 87 – La pesca en el Río Tebicuary se utiliza de forma recreativa y para la subsistencia de los lugareños.



Foto 88 – Cruce de la línea sobre RN N°1 a unos 3 km al Norte de Villa Florida.



Foto 89 – En esta zona comienza a notarse un terreno con ondulaciones más marcadas y elevadas.



Foto 90 – Se puede observar la línea existente y al fondo un bosque con una vivienda.



Foto 91 – Cruce de la línea sobre la RN N°1 a unos 6 km al Sur de Caapucu.



Foto 92 – Se puede observar la RN N°1, las líneas existentes de media y alta tensión y el cerro cubierto por un bosque.



Foto 93 – Vista en vuelo de un Tucán Grande (*Ramphastos toco*).



Foto 94 – Vista del Lago Ypoa que se ubica dentro del Parque Nacional Lago Ypoa. El mismo se encuentra a unos 10 km al Oeste de la línea.



Foto 95 – Vista hacia el Sur, se observa una zona de cultivos y bosques. Sitio ubicado a unos 1700 metros al Oeste de Roque Gonzalez



Foto 96 – Vista hacia el Norte. Al igual que en la foto anterior, la ubicación es la misma y la zona presenta cultivos y bosques.



Foto 97 – Viviendas que serán afectadas por la futura línea de 500 kV. Sitio ubicado a unos 10 km al Oeste de Carapeguá.



Foto 98 – Viviendas que serán afectadas por la futura línea de 500 kV.



Foto 99 – Zona de campos agrícola-ganaderos.



Foto 100 – Vista hacia el Norte desde el desvío de los caminos. Zona de chacras y viviendas.



Foto 101 – Vivienda actualmente afectada por la línea existente. Quedará entre la futura línea y la existente.



Foto 102 – Vista hacia el Sur. Zona de cultivo de caña de azúcar.



Foto 103 – Vista hacia el Oeste desde el cruce de la futura línea de 500 kV. Ubicado a unos 12 km al Noroeste de Carapeguá.



Foto 104 – Vivienda afectada por la futura línea.



Foto 105 – Vista hacia el Este desde el cruce de la futura línea de 500 kV. Ubicado a unos 12 km al Noroeste de Carapeguá.



Foto 106 – Zona rural ubicada a unos 12 km al Noroeste de Carapeguá.



Foto 107 – Zona de la cuenca del Arroyo Caañabé que pertenece al “Chaco húmedo” con terrenos bajos y levemente elevados con bosques espinosos y altura media, con pastizales y arbustos herbáceos.



Foto 108 – Chimachima (*Milvago chimachima*) observado en la zona del chaco húmedo.

Anexo A – Caracterización Fotográfica del Área de Influencia

Subsección A.4 – Río Paraguay a ET Villa Hayes



Foto 109 – Vista de la costa, margen Sudeste, del Río Paraguay. Es una zona inundable y boscosa.



Foto 110 – Cruce del Río Paraguay donde se observa la línea existente de 220 kV. El ancho del río, en este sitio, es de unos 550 metros aproximadamente.



Foto 111 – Torres especiales de la línea de 220 kV para el cruce del Río Paraguay.



Foto 112 – Línea existente de 220 kV y Estación Transformadora ubicada a unos 800 metros del Río Paraguay.



Foto 113 – En primer plano se observa el paisaje del Chaco húmedo con predominancia de palmares y en segundo plano se observa la estación transformadora y la línea existente.



Foto 114 – Vista de la cementera que se encuentra sobre RN N°9, en segundo plano se observa la línea de 220 kV.



Foto 115 – Vista del Río Confuso desde la RN N°9, en segundo plano se observa la línea de 220 kV



Foto 116 – Vista del frigorífico que se encuentra sobre RN N°9, en segundo plano se observa la línea de 220 kV.



Foto 117 – Cruce de la línea existente y de la futura línea sobre la R.N N°9.



Foto 118 – Vista hacia el Noreste desde el cruce con la R.N. N°9.



Foto 119 – Vista hacia el Sudoeste desde el cruce con la R.N N°9.



Foto 120 – Vista hacia el Noreste donde se puede observar en segundo plano el cruce con la RN N°9.



Foto 121 – Fauna observada en la zona de Villa Hayes: Arau (*Aramus guarauna*), aves migratorias posiblemente cuervillos y huellas de mamíferos (mustélidos).



Foto 122 – Vista hacia el Norte de la actual línea 220 kV. Se observa el crecimiento de la vegetación dentro de la franja de servidumbre como así también la formación de nidos en diferentes alturas de la torre metálica.



Foto 123 – Vista hacia el Sur de la línea existente. Se observa la franja de servidumbre sin vegetación arbórea o arbustiva.



Foto 124 – Cruce de un camino rural y de una línea de baja tensión. Típico paisaje del Chaco húmedo.



Foto 125 – Acceso a la subestación transformadora Villa Hayes.



Foto 126 – Vista desde la subestación, la línea existente de 220 kV.



Foto 127 – Sitio de la subestación donde ingresará la futura línea de 500 kV.

Anexo B

Información Suplementaria de Biodiversidad

Anexo B.1

Tabla B.1: Especies de plantas vasculares de endemismo nacional (SEAM, 2004) o amenazadas a nivel nacional (SEAM, 2006) o global (UICN, 2012), con presencia probable en el área de influencia de la LT 50 kV CH Yacretá-Ayolas-Villa Hayes.							
Espece	Nombre local	Categoría de Endemismo	Categoría SEAM	Categoría UICN	Hábitats	Deptos en Paraguay	Amenazas
<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) Conant	Chachi	No endémica	En Peligro de Extinción	NE	Bosques húmedos semicaducifolios y ribereños.	Paraguari	Pérdida de hábitat y extracción con fines ornamentales.
<i>Annona cacans</i> Warm.	Aratiku guasu	No endémica	En Peligro de Extinción	EN	Bosques de serranías, bosques húmedos semicaducifolios y bosques ribereños.	Paraguari	Pérdida de hábitat
<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl.	urundey mi	No endémica		DD	Bosques de serranías y cerrados.	Cordillera y Paraguari.	Extracción con fines comerciales de la madera, pérdida de hábitat.
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	Arary	No endémica	En peligro de extinción	NE	Bosques húmedos y ribereños.	Itapúa	Pérdida de hábitat.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	No endémica	En peligro de extinción	EN	Bosques húmedos semicaducifolios.	Cordillera y Paraguari.	Extracción con fines comerciales de la madera y pérdida de hábitat.
<i>Gymnocalycium paraguayense</i> (K. Schumann) Hosseus	Tuna	Endémica	En peligro de extinción	NE	Laderas pedregosas, afloramientos rocosos de zonas degradadas.	Paraguari	Pérdida de hábitat y extracción con fines ornamentales.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Lapacho, tajy hu	No endémica	En Peligro de Extinción	NE	Bosques húmedos y ribereños de la Región Oriental y	Cordillera y Paraguari	Extracción con fines comerciales de la madera, pérdida de hábitat.

Tabla B.1: Especies de plantas vasculares de endemismo nacional SEAM, 2004) o amenazadas a nivel nacional (SEAM, 2006) o global (UICN, 2012), con presencia probable en el área de influencia de la LT 50 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Espece	Nombre local	Categoría de Endemismo	Categoría SEAM	Categoría UICN	Hábitats	Deptos en Paraguay	Amenazas
					bosques subhúmedos semicaducifolios de ambas regiones		
<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N.P.Taylor	Tuna	No endémica	Amenazada de Extinción	NE	Laderas pedregosas, afloramientos rocosos de zonas degradadas	Cordillera y Paraguari	Extracción con fines ornamentales.
<i>Parodia schumanniana</i> (Nicolai) Brandt	Tuna	No endémica	Amenazada de Extinción	NE	Roquedales y en grietas de rocas.	Cordillera y Paraguari	Extracción con fines ornamentales.
<i>Parodia nigrispina</i> (K. Schumman) F. H. Brandt	Tuna	Endémica	En peligro de extinción	NE	Serranías, suelo compuesto por arenisca.	Cordillera	Pérdida de hábitat y extracción con fines ornamentales.
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Yvyraro	No endémica	No incluida	LR/NT	Bosques subhúmedos semicaducifolios y lugares abiertos, zonas degradadas	Cordillera y Paraguari	Extracción con fines comerciales y conversión del hábitat.
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Incienso	No endémica	En peligro de extinción	DD	Bosques húmedos y subhúmedos semicaducifolios y en bosques de serranías.	Cordillera, Misiones y Paraguari.	Extracción con fines comerciales de la madera y pérdida de hábitat.

Categoría de Amenaza:

DD: Datos insuficientes

EN: En peligro

LR/: Riesgo Menor/Casi Amenazada

NE: No evaluada

Tabla B.2: Lista de especies de fauna amenazada o casi amenaza a nivel global (UICN, 2012) para la conservación y potencialmente presentes en el área de influencia del Proyecto LT 500 kV CH Yacretá-Ayolas-Villa Hayes.

Grupo	Género	Epíteto específico	Categoría UICN	Extensión de Ocurrencia (km ²)	Observado	Probable
Aves	<i>Alectrurus</i>	<i>risora</i>	VU	98,900		X
Aves	<i>Alectrurus</i>	<i>tricolor</i>	VU	626,000		X
Aves	<i>Amaurospiza</i>	<i>moesta</i>	NT	605,000		X
Aves	<i>Anabacerthia</i>	<i>amaurotis</i>	NT	499,000		X
Aves	<i>Anthus</i>	<i>nattereri</i>	VU	70,900	X	
Anfibios	<i>Argenteohyla</i>	<i>siemersi</i>	EN	56,400		X
Mamíferos	<i>Blastocerus</i>	<i>dichotomus</i>	VU	3,500,300	X	
Mamíferos	<i>Chrysocyon</i>	<i>brachyurus</i>	NT	2,662,000	X	
Aves	<i>Coryphaspiza</i>	<i>melanotis</i>	VU	169,000		X
Anfibios	<i>Crossodactylus</i>	<i>schmidti</i>	NT	30,100		X
Mamíferos	<i>Ctenomys</i>	<i>pilarensis</i>	EN	1,135		X
Aves	<i>Culicivora</i>	<i>caudacuta</i>	VU	1,740,000		X
Mamíferos	<i>Dasypus</i>	<i>hybridus</i>	NT	1,298,800		X
Aves	<i>Dryocopus</i>	<i>galeatus</i>	VU	184,000		X
Aves	<i>Eleothreptus</i>	<i>anomalus</i>	NT	910,000		X
Mamíferos	<i>Leopardus</i>	<i>colocolo</i>	NT	4,258,000		X
Mamíferos	<i>Leopardus</i>	<i>geoffroyi</i>	NT	3,124,000		X
Mamíferos	<i>Leopardus</i>	<i>tigrinus</i>	VU	9,596,000		X
Mamíferos	<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	NT	10,164,000		X
Anfibios	<i>Melanophryniscus</i>	<i>devincenzii</i>	EN	11,700		X
Mamíferos	<i>Myrmecophaga</i>	<i>tridactyla</i>	VU	11,043,000		X
Mamíferos	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	NT	7,233,000		X
Aves	<i>Phylloscartes</i>	<i>eximius</i>	NT	1,010,000		X
Aves	<i>Phylloscartes</i>	<i>paulista</i>	NT	473,000		X
Aves	<i>Piculus</i>	<i>aurulentus</i>	NT	740,000		X
Aves	<i>Pipile</i>	<i>jacutinga</i>	EN	37,300		X

Grupo	Género	Epíteto específico	Categoría UICN	Extensión de Ocurrencia (km ²)	Observado	Probable
Aves	<i>Polioptila</i>	<i>lactea</i>	NT	441,000		X
Aves	<i>Polystictus</i>	<i>pectoralis</i>	NT	195,000		X
Aves	<i>Procnias</i>	<i>nudicollis</i>	VU	1,470,000		X
Aves	<i>Pseudocolopteryx</i>	<i>dinelliana</i>	NT	181,000		X
Aves	<i>Pteroglossus</i>	<i>bailloni</i>	NT	654,000		X
Aves	<i>Rhea</i>	<i>americana</i>	NT	6,540,000	X	
Aves	<i>Spartonoica</i>	<i>maluroides</i>	NT	1,270,000		X
Aves	<i>Sporophila</i>	<i>cinnamomea</i>	VU	59,500		X
Aves	<i>Sporophila</i>	<i>frontalis</i>	VU	76,200		X
Aves	<i>Sporophila</i>	<i>hypochroma</i>	NT	197,000		X
Aves	<i>Sporophila</i>	<i>palustris</i>	EN	86,600		X
Aves	<i>Sporophila</i>	<i>ruficollis</i>	NT	1,370,000		X
Mamíferos	<i>Tapirus</i>	<i>terrestris</i>	VU	9,589,000		X
Mamíferos	<i>Thylamys</i>	<i>macrurus</i>	NT	101,000		X
Aves	<i>Tinamus</i>	<i>solitarius</i>	NT	990,000		X
Aves	<i>Tryngites</i>	<i>subruficollis</i>	NT	599,000		X
Aves	<i>Xanthopsar</i>	<i>flavus</i>	VU	75,700	X	

Categoría de Amenaza:

DD: Datos insuficientes

EN: En peligro

LC: Preocupación menor

NE: No evaluada

NT: Casi Amenazda

VU: Vulnerable

Tabla B.3: Lista de peces presentes la cuenca del río Paraguay en territorio paraguayo
Listado de especies presentes a la Cuenca del río Paraguay
Characidae
Genera Incertae Sedis
<i>Astyanax asuncionensis</i> Géry, 1972
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)
<i>Astyanax lineatus</i> (Perugia, 1891)
<i>Astyanax paraguayensis</i> (Fowler, 1918)
<i>Astyanax pellegrini</i> Eigenmann, in Eigenmann, Mcatee & Ward, 1907
<i>Bryconamericus exodon</i> Eigenmann, 1907
<i>Ctenobrycon alleni</i> (Eigenmann & McTee, 1907)
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)
<i>Hemigrammus lunatus</i> Durbin, 1918
<i>Hemigrammus maxilaris</i> (Fowler, 1932)
<i>Hemigrammus tridens</i> Eigenmann, 1907.
<i>Hyphessobrycon ecques</i> (Steindachner, 1882)
<i>Knodus moenkhausii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)
<i>Markiana nigripinnis</i> (Perugia, 1891)
<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner 1858)
<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann 1908
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> (Steindachner 1907)
<i>Prionobrama paraguayensis</i> (Eigenmann, 1914)
<i>Psellogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)
<i>Triporthus nematurus</i> (Kner 1858)
<i>Triporthus paranensis</i> (Gunther, 1874)
Iguanodectinae
<i>Piabucus melanostomus</i> Holmberg, 1891
Bryconinae
<i>Brycon hilarii</i> Valenciennes in Cuvier & Valenciennes 1850
<i>Brycon orbignyanus</i> (Valenciennes, 1837)
Serrasalminae
<i>Metynnis mola</i> Eigenmann & Kennedy, 1903
<i>Myleus levis</i> Eigenmann & McAtee, 1907
<i>Myleus tiete</i> (Eigenmann & Norris, 1900)
<i>Mylosomma duriventre</i> (Cuvier, 1818)
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1857
<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1857
<i>Serrasalmus marginatus</i> Valenciennes, 1837
Aphyocharacinae
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903.
<i>Aphyocharax dentatus</i> Eigenmann & Kennedy 1903

Tabla B.3: Lista de peces presentes la cuenca del río Paraguay en territorio paraguayo
Listado de especies presentes a la Cuenca del río Paraguay
<i>Aphyocharax rathbuni</i> Eigenmann, 1907.
<i>Aphyocharax nattereri</i> (Steindachner, 1882)
Characinae
<i>Charax leticiae</i> Lucena, 1987
<i>Charax sternopterus</i> (Cope, 1894)
<i>Cynopotamus argenteus</i> (Valenciennes, 1837)
<i>Cynopotamus kincaidi</i> (Schultz, 1950)
<i>Galeocharax humeralis</i> (Valenciennes, 1834)
<i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870)
<i>Roeboides microlepis</i> (Reinhard, 1851)
<i>Roeboides paranensis</i> Pignalberi, 1975
<i>Roeboides prognathus</i> (Boulenger, 1895)
Stethaprioninae
<i>Poptella paraguayensis</i> (Eigenmann, 1907)
Tetragonopterinae
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816
Cheirodontinae
<i>Odontostilbe paraguayensis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903.
<i>Odontostilbe pequirá</i> (Steindachner, 1882)
<i>Serrapinnus kriegi</i> (Schindler, 1937)
<i>Serrapinnus piaba</i> (Lutken, 1875)
Acestrorhynchidae
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> Menezes, 1992
Cynodontidae
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829
Erythrinidae
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
Lebiasinidae
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903.
SILURIFORMES
Aspredinidae
<i>Bunocephalus australis</i> (Eigenmann & Ward 1907)
Trichomycteridae
<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Ward, 1907
<i>Parastegophilus maculatus</i> (Steindachner, 1879)
<i>Paravandellia oxyptera</i> Miranda Ribeiro 1912
<i>Tridentopsis cahuali</i> Azpelicueta, 1990
Callichthyidae
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Corydoras aurofrenatus</i> Eigenmann & Kennedy, 1903.
<i>Corydoras ellisae</i> Goslign, 1940.
<i>Corydoras hastatus</i> Eigenmann & Eigenmann 1888

Tabla B.3: Lista de peces presentes la cuenca del río Paraguay en territorio paraguayo
Listado de especies presentes a la Cuenca del río Paraguay
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)
<i>Lepthoplosternum pectorale</i> (Boulenger 1895)
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes 1840)
Loricariidae
<i>Ancistrus pirareta</i> Muller 1989
<i>Ancistrus piriformis</i> Muller 1989
<i>Hypoptopoma inexpectatum</i> (Holmberg 1893)
<i>Hypostomus boulengeri</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)
<i>Hypostomus cochliodon</i> Kner, 1854
<i>Hypostomus latifrons</i> Weber, 1986
<i>Liposarcus anisitsi</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)
<i>Loricaria simillima</i> Regan, 1904
<i>Loricariichthys labialis</i> (Boulenger, 1895)
<i>Loricariichthys platymetopon</i> Isbrücker & Nijssen, 1979.
<i>Megalancistrus parananus</i> (Peters, 1881)
<i>Otocinclus vestitus</i> Cope 1872
<i>Otocinclus vittatus</i> Regan 1904
<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther 1868)
<i>Rineloricaria parva</i> (Boulenger 1895)
<i>Sturisoma robustum</i> (Regan, 1904)
Pseudopimelodidae
<i>Microglanis parahybae</i> (Steindachner 1880)
<i>Pseudopimelodus mangurus</i> (Valenciennes, 1835)
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes 1836).
<i>Pimelodella mucosa</i> Eigenmann & Ward, 1907.
<i>Pimelodella laticeps</i> Eigenmann, 1917
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)
Pimelodidae
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes 1840)
<i>Iheringichthys megalops</i> Eigenmann & Ward, 1907.
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lutken, 1874)
<i>Megalonema argentina</i> (McDonagh, 1938)
<i>Megalonema platanum</i> (Gunther, 1880)
<i>Pimelodus albicans</i> (Valenciennes, 1840)
<i>Pimelodus argenteus</i> Perugia, 1891
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes 1840
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède 1803
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz 1829)
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1796)
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider 1801)

Tabla B.3: Lista de peces presentes la cuenca del río Paraguay en territorio paraguayo
Listado de especies presentes a la Cuenca del río Paraguay
Doradidae
<i>Anadoras grypus</i> (Cope 1872)
<i>Doras eigenmanni</i> (Boulenger 1895)
<i>Oxydoras kneri</i> Bleeker, 1862
<i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821)
<i>Rhinodoras dorbignyi</i> (Kner, 1855)
<i>Trachydoras paraguayensis</i> (Eigenmann & Ward, 1907)
Auchenipteridae
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus 1766)
<i>Auchenipterus nigripinnis</i> (Boulenger, 1895)
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz 1829)
<i>Epapterus dispirulus</i> Cope, 1878
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus 1766)
<i>Trachelyopterus striatulus</i> (Steindachner, 1877)
GYMNOTIFORMES
Gymnotidae
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus 1758
Sternopygidae
<i>Eigenmannia trilineata</i> López & Castello 1966
Rhamphichthyidae
<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus 1766)
Hypopomidae
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner 1868)
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i> (Hopkins 1991)
Apteronotidae
<i>Apteronotus albifrons</i> (Linnaeus, 1766)
CYPRINODONTIFORMES
Rivulidae
<i>Rivulus punctatus</i> Boulenger, 1895
BELONIFORMES
Belonidae
<i>Potamorhaphis eigenmanni</i> Miranda Ribeiro 1915
<i>Pseudotyrolosurus angusticeps</i> (Gunther, 1866)
SYNBRANCHIFORMES
Synbranchidae
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch 1795
PERCIFORMES
Sciaenidae
<i>Pachyurus bonariensis</i> Steindachner, 1879
<i>Plagioscion ternetzi</i> Boulenger, 1895.
Cichlidae
<i>Apistogramma borellii</i> (Regan 1906)
<i>Apistogramma commbrae</i> (Regan 1906)
<i>Apistogramma trifasciata</i> (Eigenmann & Kennedy 1903).

Tabla B.3: Lista de peces presentes la cuenca del río Paraguay en territorio paraguayo
Listado de especies presentes a la Cuenca del río Paraguay
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)
<i>Bujurquina vittata</i> (Heckel, 1840)
<i>Chaetobranchopsis australis</i> Eigenmann & Ward, 1907.
<i>Cichlasoma dimerus</i> (Heckel 1840)
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel 1840
<i>Crenicichla vittata</i> Heckel 1840
<i>Crenicichla semifasciata</i> (Heckel, 1840)
<i>Gymnogeophagus balzanii</i> (Perugia, 1891)
PLEURONECTIFORMES
<i>Achiridae</i>
<i>Catathyridium jenynsii</i> (Gunther, 1862)
LEPIDOSIRENIFORMES
<i>Lepidosirenidae</i>
<i>Lepidosiren paradoxa</i> Fitzinger, 1837

Especies registradas en el río Paraguay. Realizada en base a las recopilaciones bibliográficas de los estudios de colecta. Guyra Paraguay, 2006

Tabla B.4: Lista de anfibios y reptiles potenciales para el área de influencia del Proyecto LT 500 kV CH Yacretá-Ayolas-Villa Hayes.		
No.	Nombre	Estado de Conservación Nacional (Motte et al., 2009)
ANFIBIOS		
Familia Caecilidae		
1.	<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	DD
Familia Hylidae		
2.	<i>Argenteohyla simersi pedersenii</i>	VU
3.	<i>Dendropsophus minutus</i>	LC
4.	<i>Dendropsophus nanus</i>	LC
5.	<i>Dendropsophus sanborni</i>	LC
6.	<i>Hypsiboas caingua</i>	LC
7.	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	LC
8.	<i>Hypsiboas punctatus rubrolineatus</i>	LC
9.	<i>Hypsiboas raniceps</i>	LC
10.	<i>Pseudis limellum</i>	LC
11.	<i>Pseudis platensis</i>	LC
12.	<i>Scinax berthae</i>	LC
13.	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	LC
14.	<i>Scinax fuscovarius</i>	LC
15.	<i>Scinax nasicus</i>	LC
16.	<i>Scinax similis</i>	DD
17.	<i>Scinax squalirostris</i>	LC
18.	<i>Trachycephalus typhonius</i>	LC
19.	<i>Phyllomedusa azurea</i>	LC
Familia Leptodactylidae		
20.	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	LC
21.	<i>Leptodactylus elenae</i>	LC
22.	<i>Leptodactylus fuscus</i>	LC
23.	<i>Leptodactylus gracilis</i>	LC
24.	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	LC
25.	<i>Leptodactylus latrans</i>	LC
26.	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	LC
27.	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	LC
28.	<i>Leptodactylus syphax</i>	DD
29.	<i>Leptodactylus (Lithodytes) diptyx</i>	LC
Familia Cycloramphidae		
30.	<i>Odontophrynus americanus</i>	LC
Familia Leiuperidae		
31.	<i>Physalaemus albonotatus</i>	LC

Tabla B.4: Lista de anfibios y reptiles potenciales para el área de influencia del Proyecto LT 500 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

No.	Nombre	Estado de Conservación Nacional (Motte et al., 2009)
32.	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	LC
33.	<i>Physalaemus cuvieri</i>	LC
34.	<i>Pseudopaludicola boliviana</i>	LC
35.	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	LC
Familia Bufonidae		
36.	<i>Rhinella bergi</i>	LC
37.	<i>Rhinella fernandezae</i>	LC
38.	<i>Rhinella schneideri</i>	LC
39.	<i>Melanophryniscus devincenzii</i>	NE (EN a nivel global según UICN)
40.	<i>Melanophryniscus fulvoguttatus</i>	LC
Familia Microhylidae		
41.	<i>Elachistocleis bicolor</i>	LC
REPTILES		
Familia Chelidae		
1.	<i>Hydromedusa tectifera</i>	DD
2.	<i>Phrynops geoffroanus</i>	NE
Familia Alligatoridae		
3.	<i>Caiman latirostris</i>	LC
4.	<i>Caiman yacare</i>	LC
Familia Amphisbaenidae		
5.	<i>Amphisbaena albocingulata</i>	NE
6.	<i>Amphisbaena angustifrons</i>	DD
7.	<i>Amphisbaena camura</i>	LC
8.	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	DD
9.	<i>Leposternon microcephalum</i>	DD
Familia Phyllodactylidae		
10.	<i>Homonota rupicola</i>	NE
11.	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	LC
Familia Gymnophthalmidae		
12.	<i>Cercosaura schreibersii</i>	LC
13.	<i>Micrablepharus maximiliani</i>	DD
Familia Leiosauridae		
14.	<i>Anisolepis longicauda</i>	DD
Familia Polychrotidae		
15.	<i>Polychrus acutirostris</i>	LC
Familia Teiidae		
16.	<i>Ameiva ameiva</i>	LC

Tabla B.4: Lista de anfibios y reptiles potenciales para el área de influencia del Proyecto LT 500 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

No.	Nombre	Estado de Conservación Nacional (Motte et al., 2009)
17.	<i>Cnemidophorus abalosi</i>	LC
18.	<i>Teius oculatus</i>	LC
19.	<i>Tupinambis merianae</i>	LC
Familia Liolaemidae		
20.	<i>Liolaemus azarai</i>	VU
Familia Tropiduridae		
21.	<i>Stenocercus caducus</i>	LC
22.	<i>Tropidurus guarani</i>	LC
23.	<i>Tropidurus torquatus</i>	LC
Familia Mabuyidae		
24.	<i>Aspronema dorsivittata</i>	LC
25.	<i>Notomabuya frenata</i>	LC
Familia Anguidae		
26.	<i>Ophiodes intermedius</i>	LC
Familia Anomalepidae		
27.	<i>Liotyphlops ternetzii</i>	DD
Familia Boidae		
28.	<i>Eunectes notaeus</i>	LC
Familia Colubridae		
29.	<i>Leptophis ahaetulla</i>	LC
30.	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	LC
31.	<i>Spilotes pullatus</i>	LC
Familia Dipsadidae		
32.	<i>Apostolepis dimidiata</i>	DD
33.	<i>Boiruna maculata</i>	LC
34.	<i>Clelia clelia</i>	LC
35.	<i>Dipsas cisticeps</i>	DD
36.	<i>Helicops leopardinus</i>	LC
37.	<i>Hydrodynastes gigas</i>	LC
38.	<i>Hydrops caesurus</i>	VU
39.	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	LC
40.	<i>Erythrolamprus almadensis</i>	LC
41.	<i>Erythrolamprus frenatus</i>	DD
42.	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	LC
43.	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	LC
44.	<i>Erythrolamprus reginae</i>	LC
45.	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	LC
46.	<i>Lygophis flavifrenatus</i>	LC

Tabla B.4: Lista de anfibios y reptiles potenciales para el área de influencia del Proyecto LT 500 kV CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.		
No.	Nombre	Estado de Conservación Nacional (Motte et al., 2009)
47.	<i>Lygophis meridionalis</i>	LC
48.	<i>Mussurana bicolor</i>	LC
49.	<i>Mussurana quimi</i>	VU
50.	<i>Oxyrhopus guibei</i>	LC
51.	<i>Philodryas aestiva</i>	LC
52.	<i>Philodryas olfersii</i>	LC
53.	<i>Philodryas patagoniensis</i>	LC
54.	<i>Phimophis guerini</i>	DD
55.	<i>Sibynomorphus turgidus</i>	LC
56.	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	LC
57.	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	LC
58.	<i>Thamnodynastes lanei</i>	NE
59.	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	LC
60.	<i>Xenodon dorbignyi</i>	DD
61.	<i>Xenodon merremi</i>	LC
Familia Elapidae		
62.	<i>Micrurus altirostris</i>	LC
63.	<i>Micrurus frontalis</i>	LC
Familia Viperidae		
64.	<i>Bothrops alternatus</i>	LC
65.	<i>Bothrops neuwiedi</i>	LC

Estado de Conservación:

DD: Datos insuficientes

EN: En peligro

LC: Preocupación menor

NE: No evaluado

VU: Vulnerable

Anexo B.5

Tabla B.5: Lista de Especies de Aves observadas en los Recorridos										
No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
1	<i>Rhea americana</i>			X						
2	<i>Rhynchotus rufescens</i>			X	X					X
3	<i>Nothura maculosa</i>			X		X				
4	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	X		X						
5	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		X						X	
6	<i>Ardea cocoi</i>	X	X							
7	<i>Ardea alba</i>		X							
8	<i>Syrigma sibilatrix</i>	X		X						
9	<i>Egretta thula</i>	X				X				
10	<i>Plegadis chihi</i>	X								
11	<i>Phimosus infuscatus</i>	X								
12	<i>Platalea ajaja</i>	X								
13	<i>Ciconia maguari</i>	X								
14	<i>Mycteria americana</i>	X								
15	<i>Cathartes burrovianus</i>		X							
16	<i>Coragyps atratus</i>	X			X	X		X		
17	<i>Elanus leucurus</i>	X								

Tabla B.5: Lista de Especies de Aves observadas en los Recorridos

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
18	<i>Rostrhamus sociabilis</i>									X
19	<i>Buteogallus meridionalis</i>			X						
20	<i>Busarellus nigricollis</i>							X		
21	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>									
22	<i>Buteo magnirostris</i>				X					
23	<i>Caracara plancus</i>	X		X						
24	<i>Milvago chimachima</i>				X					
25	<i>Milvago chimango</i>			X	X					
26	<i>Falco sparverius</i>	X		X		X				
27	<i>Aramides cajanea</i>							X		
28	<i>Porzana albicollis</i>	X								X
29	<i>Pardirallus nigricans</i>	X								
30	<i>Cariama cristata</i>				X					
31	<i>Vanellus chilensis</i>	X		X	X					X
32	<i>Himantopus mexicanus</i>	X								
33	<i>Gallinago paraguaiae</i>	X					X			

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
34	<i>Jacana jacana</i>	X								
35	<i>Phaetusa simplex</i>		X							
36	<i>Columbina talpacoti</i>	X		X				X		
37	<i>Columbina squammata</i>				X					
38	<i>Columbina picui</i>	X		X		X				
39	<i>Patagioenas picazuro</i>	X		X	X					
40	<i>Aratinga leucophthalma</i>			X						
41	<i>Aratinga aurea</i>			X						
42	<i>Forpus xanthopterygius</i>							X		
43	<i>Myiopsitta monachus</i>		X	X	X					
44	<i>Crotophaga ani</i>							X		
45	<i>Guira guira</i>	X		X				X		
46	<i>Athene cunicularia</i>	X			X					
47	<i>Hylocharis chrysura</i>			X						
48	<i>Chloroceryle amazona</i>	X	X							
49	<i>Ramphastos toco</i>				X					
50	<i>Veniliornis passerinus</i>							X		

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
51	<i>Colaptes campestris</i>	X			X			X		X
52	<i>Furnarius rufus</i>	X	X		X					
53	<i>Synallaxis albescens</i>	X								
54	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>		X							
55	<i>Phacellodomus ruber</i>	X		X						
56	<i>Anumbius annumbi</i>			X						
57	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>							X		
58	<i>Formicivora rufa</i>							X		
59	<i>Serpophaga nigricans</i>				X					
60	<i>Xolmis cinereus</i>			X	X					
61	<i>Xolmis irupero</i>	X		X						
62	<i>Gubernetes yetapa</i>	X								
63	<i>Machetornis rixosa</i>			X						
64	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		X	X	X				
65	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>				X					

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
66	<i>Cyanocorax chrysops</i>				X					
67	<i>Troglodytes aedon</i>	X			X					
68	<i>Campylorhynchus turdinus</i>							X		
69	<i>Turdus rufiventris</i>	X			X					
70	<i>Turdus amaurochalinus</i>	X			X					
71	<i>Mimus saturninus</i>	X		X	X					
72	<i>Anthus lutescens</i>	X								
73	<i>Anthus nattereri</i>					X	X			
74	<i>Paroaria coronata</i>	X		X				X		
75	<i>Thraupis sayaca</i>	X						X		
76	<i>Zonotrichia capensis</i>	X			X					
77	<i>Ammodramus humeralis</i>					X				
78	<i>Donacospiza albifrons</i>	X								
79	<i>Sicalis flaveola</i>			X		X		X		
80	<i>Sicalis luteola</i>									
81	<i>Emberizoides herbicola</i>	X				X				

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
82	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	X								
83	<i>Embernagra platensis</i>					X				
84	<i>Sporophila sp.</i>							X		
85	<i>Sporophila collaris</i>	X								
86	<i>Arremon flavirostris</i>							X		
87	<i>Coryphaspiza melanotis</i>									
88	<i>Coryphospingus cucullatus</i>				X			X	X	
89	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	X								
90	<i>Gnorimopsar chopi</i>	X						X		X
91	<i>Amblyramphus holosericeus</i>									
92	<i>Agelasticus cyanopus</i>	X								
93	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	X		X						
94	<i>Agelaioides badius</i>							X		
95	<i>Molothrus bonariensis</i>	X		X	X					

Tabla B.5: Lista de Especies de Aves observadas en los Recorridos

No.	Nombre científico	Ruta vieja a Santiago	Brazo Añacua	Granja San Francisco	Cerro Fleitas	Barrerito	V4	Línea al N del empalme con Itaipú	Cruce Emboscada	Desvío a Ayolas - asfalto
96	<i>Sturnella superciliaris</i>	X								
97	<i>Carduelis magellanica</i>	X								
98	<i>Euphonia chlorotica</i>	X								

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)					
	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
1	<i>Rhea americana</i>	Ñandu guasu o Ñandu	NT	NT	R
2	<i>Tinamus solitarius</i>	Ynambu kagua o Macuco	NT	EN	R
3	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Ynambu apeky'a o Tataupá rojizo		VU	R
4	<i>Crypturellus undulatus</i>	Ynambu kogoe o Tataupá listado		LC	R
5	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Ynambu chororo o Tataupá chico		LC	R
6	<i>Crypturellus tataupa</i>	Ynambu tataupa o Tataupá común		LC	R
7	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Ynambu guasu o Martineta		LC	R
8	<i>Nothura maculosa</i>	Ynambu'i o Perdiz chica		LC	R
9	<i>Chauna torquata</i>	Chahâ o Chajá		LC	R
10	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Ype pytaju o Pato silbón colorado		LC	R
11	<i>Dendrocygna viduata</i>	Ype suiriri o Pato silbón cara blanca		LC	R
12	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Ype suiriri pepotí o Pato silbón ala blanca		LC	R
13	<i>Cairina moschata</i>	Ype guasu o Bragado		NT	R
14	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Ype tí apu'a, Pato boli o Pato ganso		EN	R
15	<i>Callonetta leucophrys</i>	Ype ajúra hû o Patito arroz		LC	R
16	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ype kutiri, Alita azul o Patillo		LC	R
17	<i>Anas bahamensis</i>	Ype ruguái akua o Pato gargantilla		LC	R
18	<i>Anas versicolor</i>	Ype kirí o Pato capuchino		NT	R
19	<i>Anas platalea</i>	Ype juru pe, Ype cuchara o Pato cuchara		LC	AV
20	<i>Netta peposaca</i>	Ype pepo sakâ o Cresta rosa		LC	R
21	<i>Heteronetta atricapilla</i>	Ype akâ hû o Pato cabeza negra		LC	R
22	<i>Nomonyx dominicus</i>	Kâu kâu o Pato enmascarado		LC	R
23	<i>Oxyura vittata</i>	Paturi o Pato zambullidor		NA	E
24	<i>Penelope superciliaris</i>	Jaku po'i o Pava de monte chica		NT	R
25	<i>Pipile jacutinga</i>	Jakutinga, Jaku apetí o Yacutinga	EN	EN	R
26	<i>Ortalis canicollis</i>	Jaku karaguata o Charata		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
27	<i>Crax fasciolata</i>	Mytû o Pava pintada		VU	R
28	<i>Odontophorus capueira</i>	Uru'i, Uru uru o Urú		VU	R
29	<i>Podilymbus podiceps</i>	Ype apa, Myaka o Macá pico grueso		LC	R
30	<i>Podiceps occipitalis</i>	Ype apa tanimbu o Macá plateado		DD	AV
31	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Mbigua o Cormorán		LC	R
32	<i>Anhinga anhinga</i>	Mbigua mbói o Aninga		LC	R
33	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Hoko pytâ o Hocó colorado		LC	R
34	<i>Botaurus pinnatus</i>	Hoko para o Mirasol grande		LC	R
35	<i>Ixobrychus exilis</i>	Hoko'i pytâ o Mirasol chico		LC	R
36	<i>Ixobrychus involucris</i>	Hoko mini o Mirasol estriado		LC	R
37	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Tajasu guyra o Garza bruja		LC	R
38	<i>Butorides striata</i>	Hoko'i o Garcita azulada		LC	R
39	<i>Bubulcus ibis</i>	Hoko'i vaka o Garcita bueyera		LC	R
40	<i>Ardea cocoi</i>	Hoko guasu o Garza mora		LC	R
41	<i>Ardea alba</i>	Guyratí o Garza blanca		LC	R
42	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Kuarahy mimby, Flauta del sol o Garza silbadora		LC	R
43	<i>Egretta thula</i>	Itaipyte o Garcita blanca		LC	R
44	<i>Plegadis chihi</i>	Karâu'i o Cuervillo de cañada		LC	R
45	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Tapikuru o Tapicurú		LC	R
46	<i>Phimosus infuscatus</i>	Karâu'i rova pytâ o Cuervillo cara pelada		LC	R
47	<i>Theristicus caerulescens</i>	Kurukáu hovy o Bandurria mora		LC	R
48	<i>Theristicus caudatus</i>	Kurukáu para o Bandurria baya		LC	R
49	<i>Platalea ajaja</i>	Ajajai, Guyratí pytâ o Espátula rosada		LC	R
50	<i>Ciconia maguari</i>	Mbaguari o Cigüeña americana		LC	R
51	<i>Jabiru mycteria</i>	Javiru, Tuyuyú cuartelero o Yabirú		LC	R
52	<i>Mycteria americana</i>	Tujuju kangy o Tuyuyú		LC	R
53	<i>Cathartes aura</i>	Yryvu akâ virâi o Cuervo cabeza roja		LC	R
54	<i>Cathartes burrovianus</i>	Yryvu akâ sa'yju o Cuervo cabeza amarilla		LC	R
55	<i>Coragyps atratus</i>	Yryvu hû o Cuervo negro		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
56	<i>Sarcoramphus papa</i>	Yryvu ruvicha o Cuervo real		NT	R
57	<i>Pandion haliaetus</i>	Taguato rye morotí o Águila pescadora		LC	N
58	<i>Elanus leucurus</i>	Taguato morotí o Milano blanco		LC	R
59	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Taguato'i o Milano chico		LC	R
60	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Taguato tí karê o Milano pico garfio		LC	R
61	<i>Leptodon cayanensis</i>	Taguato morotí o Milano cabeza gris		NT	R
62	<i>Elanoides forficatus</i>	Taguato jetapa o Milano tijereta		NT	AN, N,AN
63	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Taguato jatyta o Caracolero		LC	AS
64	<i>Harpagus diodon</i>	Taguato'i hovy ajurtí o Milano de corbata		NT	AN
65	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Syi syi o Milano boreal		LC	N
66	<i>Ictinia plumbea</i>	Sui sui o Milano plumizo		LC	AN
67	<i>Circus cinereus</i>	Taguato vevyi tanimbu o Gavilán ceniciento		NT	R
68	<i>Circus buffoni</i>	Taguato vevyi o Gavilán planeador		LC	R
69	<i>Accipiter striatus</i>	Taguato'i ka'aguy pytâ o Azor rojizo		LC	R
70	<i>Accipiter bicolor</i>	Taguato'i hovy o Azor variado		LC	R
71	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Taguato hovy o Gavilán patas largas		LC	R
72	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Yryvutinga, Taguato hû o Águila negra		LC	R
73	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Taguato pytâ o Aguilucho colorado		LC	R
74	<i>Harpohaliaetus coronatus</i>	Taguato hovy apiratí o Águila coronada	EN	VU	R
75	<i>Busarellus nigricollis</i>	Taguato akâtí o Gavilán de estero		LC	R
76	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Taguato hovy o Águila mora		LC	R
77	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Taguato o Gavilán mixto		LC	R
78	<i>Buteo magnirostris</i>	Yndaje o Taguató común		LC	R
79	<i>Buteo leucorrhous</i>	Taguato hû rumbytí o Taguató negro		DD	R
80	<i>Buteo albicaudatus</i>	Kurukuturi o Aguilucho alas largas		LC	R
81	<i>Spizastur melanoleucus</i>	Taguato o Águila viuda		NT	R
82	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Makagua, Guaikuru o Guaicurú		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
83	<i>Micrastur ruficollis</i>	Toky kapata, Toto'i o Halcón palomero		LC	R
84	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Têi têi, Toky kapata o Halcón montés		LC	R
85	<i>Caracara plancus</i>	Kara kara o Carancho		LC	R
86	<i>Milvago chimachima</i>	Kiri kiri, Kirincho o Chimachima		LC	R
87	<i>Milvago chimango</i>	Kara kara chai o Chimango		LC	R
88	<i>Falco sparverius</i>	Kiri kiri'i o Halconcito colorado		LC	R
89	<i>Falco ruficularis</i>	Taguato mbyju'i o Halcón negro chico		LC	R
90	<i>Falco femoralis</i>	Kiri kiri guasu o Halcón plomizo		LC	R
91	<i>Falco peregrinus</i>	Taguato ro'y o Halcón peregrino		LC	N,AV
92	<i>Aramus guarauna</i>	Karâu o Carau		LC	R
93	<i>Aramides ypecaha</i>	Ypaka'a o Gallineta de agua		LC	R
94	<i>Aramides cajanea</i>	Syryko o Chiricoe		LC	R
95	<i>Aramides saracura</i>	Sarakura, Ypaka'a ka'aguy o Saracura		NT	R
96	<i>Laterallus melanophaius</i>	Ñahana'i o Burrito silbón		LC	R
97	<i>Laterallus exilis</i>	Ñahana'i pyti'a hungy o Burrito pecho gris		LC	R?
98	<i>Porzana albicollis</i>	Asana'i, Ñahana karau'i o Burrito grande		LC	R
99	<i>Neocrex erythrops</i>	Turuturu o Burrito pico rojo		DD	AN
100	<i>Pardirallus maculatus</i>	Ñahana mbatara o Gallineta overa		LC	AN
101	<i>Pardirallus nigricans</i>	Ñahana sana o Gallineta negruzca		LC	R
102	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Ñahana hû o Gallineta oscura		LC	R
103	<i>Gallinula galeata</i>	Ñahana o Polla negra		LC	R
104	<i>Gallinula melanops</i>	Ñahana para o Polla pintada		LC	R
105	<i>Porphyrio martinica</i>	Ñahana hovy o Polla azul		LC	AN
106	<i>Porphyrio flavirostris</i>	Ñahana sa'yju o Polla celeste		LC	AN
107	<i>Fulica armillata</i>	Jakami o Gallareta ligas rojas		NA	E (A)
108	<i>Fulica leucoptera</i>	Jakami apeti o Gallareta chica		LC	R
109	<i>Heliornis fulica</i>	Ypeky o Ipequí		LC	R
110	<i>Cariama cristata</i>	Sarîa pytâ o Sarîa patas		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
		rojas			
111	<i>Vanellus chilensis</i>	Tetéu o Tero tero		LC	R
112	<i>Pluvialis dominica</i>	Mbatui toi o Chorlo dorado		NT	N
113	<i>Charadrius collaris</i>	Mbatui mbu'y o Chorlito de collar		LC	R
114	<i>Himantopus mexicanus</i>	Tetéu jagua o Tero real		LC	R
115	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Jakavere o Becasina chica		LC	R
116	<i>Gallinago undulata</i>	Jakavere guasu o Becasina gigante		NT	R
117	<i>Bartramia longicauda</i>	Mbatui ñu o Batitú		NT	N
118	<i>Actitis macularius</i>	Mbatui mbatara o Playerito manchado		LC	N
119	<i>Tringa melanoleuca</i>	Mbatui guasu o Pitotoi grande		LC	N
120	<i>Tringa flavipes</i>	Mbatuitui o Pitotoi chico		LC	N
121	<i>Tringa solitaria</i>	Mbatui ño o Pitotoi solitario		LC	N
122	<i>Calidris fuscicollis</i>	Chululu'i rumbytí o Playerito rabadilla blanca		LC	N
123	<i>Calidris melanotos</i>	Chululu'i ape hû o Playerito pectoral		LC	N
124	<i>Jacana jacana</i>	Aguapeaso o Jacana		LC	R
125	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Ojaja o Gaviota capucho gris		NA	AV
126	<i>Sternula superciliaris</i>	Atí'i o Gaviotín chico		LC	R
127	<i>Phaetusa simplex</i>	Atí guasu o Atí		LC	R
128	<i>Rynchops niger</i>	Pa'â guasu o Rayador		LC	R
129	<i>Columbina talpacoti</i>	Pyku'i pytâ o Tortolita colorada		LC	R
130	<i>Columbina squammata</i>	Pyku'i pini o Palomita escamada		LC	R
131	<i>Columbina picui</i>	Pyku'i o Tortolita picuí		LC	R
132	<i>Claravis pretiosa</i>	Jeruti hovy o Palomita azulada		LC	R
133	<i>Columba livia</i>	Pykasu óga o Paloma doméstica		LC	R
134	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pykasuro o Paloma turca		LC	AS
135	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pykasu pytâ o Paloma colorada		LC	R
136	<i>Zenaida auriculata</i>	Mbairari o Torcaza		LC	R
137	<i>Leptotila verreauxi</i>	Jeruti o Yerutí común		LC	R
138	<i>Geotrygon violacea</i>	Jeruti pirângâ o Paloma montera violácea		VU	R
139	<i>Geotrygon montana</i>	Jeruti pytâ o Paloma montera castaña		VU	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
140	<i>Aratinga acuticaudata</i>	Ñendai, Marakana o Maracaná cabeza azulada		LC	R
141	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Arua'i, Marakana o Maracaná ala roja		LC	R
142	<i>Aratinga aurea</i>	Tu'ĩ apyteju, Marakana o Maracaná frente naranja		LC	R
143	<i>Nandayus nenday</i>	Ñandái o Ñanday		LC	R
144	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Chiripepe, Arivaja o Chiripepé cabeza verde		LC	R
145	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Mbembéi o Catita viuda		LC	R
146	<i>Brotogeris chiriri</i>	Tu'ĩ chiryry o Catita chiriri		LC	R
147	<i>Myiopsitta monachus</i>	Tu'ĩ karanda'y o Cotorrita		LC	R
148	<i>Pionopsitta pileata</i>	Tu'ĩ guembe o Lorito cabeza roja		NT	R
149	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaka o Loro choclero		LC	R
150	<i>Amazona aestiva</i>	Parakáu, Paragua o Loro hablador		NT	R
151	<i>Piaya cayana</i>	Tingasu o Tingazú		LC	R
152	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Tuja puka o Cucillo canela		LC	AN
153	<i>Coccyzus euleri</i>	Tuja kue o Cucillo ceniciento		DD	AN
154	<i>Crotophaga major</i>	Ano guasu o Anó grande		LC	AN
155	<i>Crotophaga ani</i>	Ano o Anó chico		LC	R
156	<i>Guira guira</i>	Piririgua o Piririta		LC	R
157	<i>Tapera naevia</i>	Chochi o Chochí		LC	R
158	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Jasy jatere guasu o Yasiyateré grande		LC	R
159	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Jasy jatere o Yasiyateré chico		LC	R
160	<i>Tyto alba</i>	Suinda o Lechuza de campanario		LC	R
161	<i>Megascops choliba</i>	Kavure o Lechucita común		LC	R
162	<i>Megascops atricapilla</i>	Kavure ajúra hũ o Lechucita grande		NT	R
163	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Urukure'a guasu o Lechuzón mocho grande		NT	R
164	<i>Bubo virginianus</i>	Ñakurutú guasu o Ñacurutú		LC	R
165	<i>Ciccaba virgata</i>	Kavure guasu o Lechuza estriada		NT	R
166	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Kavure'i o Caburé		LC	R
167	<i>Athene cunicularia</i>	Urukurea chichi o Lechucita vizcachera		LC	R
168	<i>Pseudoscops clamator</i>	Ñakurutú'i o Lechuzón orejudo		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
169	<i>Asio flammeus</i>	Suinda ñu o Lechuzón de campo		LC	R
170	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau, Guaimingue o Urutaú común		LC	R
171	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Yvyja'u mbyju'i, Añaperô o Añapero castaño		LC	AN
172	<i>Chordeiles nacunda</i>	Ñakunda o Ñacundá		LC	AS
173	<i>Chordeiles minor</i>	Yvyja'u mi o Añapero boreal		LC	N
174	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Luirivevu o Curiango		LC	R
175	<i>Antrostomus rufus</i>	Yvyja'u ravyta o Atajacaminos colorado		LC	R
176	<i>Antrostomus sericocaudatus</i>	Tumbyavao o Atajacaminos oscuro		NT	R
177	<i>Caprimulgus parvulus</i>	Kuchu'i guy guy o Atajacaminos chico		LC	R
178	<i>Hydropsalis torquata</i>	Yvyja'u jetapa o Atajacaminos tijera		LC	R
179	<i>Eleothreptus anomalus</i>	Yvyja'u tuju o Atajacaminos ala negra	NT	EN	R
180	<i>Cypseloides fumigatus</i>	Mbyju'i hû o Vencejo negruzco		LC	AN
181	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Mbyju'i mbopi guasu, o Vencejo de collar		LC	R
182	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Mbyju'i o Vencejo chico		LC	R
183	<i>Chaetura meridionalis</i>	Mbyju'i mbopi o Vencejo de tormenta		LC	AN
184	<i>Phaethornis eurynome</i>	Mainumby ruguaitî o Ermitaño escamado		NT	R
185	<i>Polytmus guainumbi</i>	Mainumby resa hû o Picaflor de antifaz		NT	R
186	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mainumby rye hû o Picaflor vientre negro		LC	R
187	<i>Heliomaster furcifer</i>	Mainumby jetapa o Picaflor de barbijo		LC	R
188	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Mainumby hovyû o Picaflor verde		LC	R
189	<i>Stephanoxis lalandi</i>	Mainumby apiratî o Picaflor copetón		NT	R
190	<i>Thalurania furcata</i>	Mainumby rye hovy o Picaflor zafiro		LC	R
191	<i>Thalurania glaucopis</i>	Mainumby akâ hovy o Picaflor corona violácea		NT	R
192	<i>Amazilia versicolor</i>	Mainumby o Picaflor esmeralda		NT	R
193	<i>Hylocharis sapphirina</i>	Mainumby o Picaflor cola castaña		DD	R
194	<i>Hylocharis chrysurus</i>	Kuarahy áva o Picaflor bronceado		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
195	<i>Trogon curucui</i>	Suruku'a tata o Surucuá aurora		LC	R
196	<i>Trogon surrucura</i>	Suruku'a o Surucuá común		NT	R
197	<i>Trogon rufus</i>	Suruku'a sa'yju o Surucuá amarillo		NT	R
198	<i>Megaceryle torquata</i>	Javatí guasu o Martín pescador grande		LC	R
199	<i>Chloroceryle amazona</i>	Javatí, Jagua katí o Martín pescador mediano		LC	R
200	<i>Chloroceryle americana</i>	Javatí'i o Martín pescador chico		LC	R
201	<i>Chloroceryle inda</i>	Javatí miri o Martín pescador rojizo		NT	R
202	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Marakana yvyguy, Jiru o Yeruvá		NT	R
203	<i>Notharchus swainsoni</i>	Chakuru guasu o Chacurú grande		VU	R
204	<i>Nystalus chacuru</i>	Chakuru o Chacurú cara negra		LC	R
205	<i>Nonnula rubecula</i>	Chakuru'i o Chacurú chico		NT	R
206	<i>Ramphastos toco</i>	Tukâ guasu o Tucán grande		LC	R
207	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tukâ'i o Tucán pico verde		NT	R
208	<i>Selenidera maculirostris</i>	Tukâ pôka o Arasarí chico		VU	R
209	<i>Pteroglossus bailloni</i>	Tukâ pakova o Arasarí banana	NT	VU	R
210	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Tukâ sa'yju o Arasarí fajado		LC	R
211	<i>Picumnus cirratus</i>	Ypekûne'i o Carpinterito común		LC	R
212	<i>Picumnus temminckii</i>	Ypekû poñy o Carpinterito cuello canela		NT	R
213	<i>Melanerpes candidus</i>	Ypekû la novia o Carpintero blanco		LC	R
214	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Kurutu'i o Carpintero arcoiris		NT	R
215	<i>Melanerpes cactorum</i>	Tiri tiri o Carpintero del cactus		LC	R
216	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Ypekû para o Carpinterito barrado		NT	R
217	<i>Veniliornis mixtus</i>	Ypekû mbatara o Carpintero bataraz		LC	R
218	<i>Veniliornis passerinus</i>	Ypekû'i o Carpinterito oliváceo		LC	R
219	<i>Piculus chrysochloros</i>	Ypekû rupakâ o Carpintero dorado		LC	R
220	<i>Piculus aurulentus</i>	Ypekû hovy o Carpintero verde	NT	VU	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
221	<i>Colaptes melanochloros</i>	Tinguere o Carpintero real		LC	R
222	<i>Colaptes campestris</i>	Ypekû ñu o Carpintero campestre		LC	R
223	<i>Celeus lugubris</i>	Ypekû atî o Carpintero copete pajizo		LC	R
224	<i>Celeus flavescens</i>	Ypekû sa'yju o Carpintero copete amarillo		NT	R
225	<i>Dryocopus galeatus</i>	Ypekû akâ mirâ o Carpintero cara canela	VU	VU	R
226	<i>Dryocopus lineatus</i>	Ypekû tape o Carpintero garganta estriada		LC	R
227	<i>Campephilus robustus</i>	Ypekû guasu ka'aguy o Carpintero grande		VU	R
228	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Ypekû akâ pytâ o Carpintero garganta negra		LC	R
229	<i>Campephilus leucopogon</i>	Ypekû akâ pytâ apeti o Carpintero lomo blanco		LC	R
230	<i>Sclerurus scansor</i>	Mboreví pochigua o Raspahojas		VU	R
231	<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera		NA	E
232	<i>Furnarius rufus</i>	Ogaraity, Alonsito o Hornero		LC	R
233	<i>Phleocryptes melanops</i>	Kachimbo o Junquero		LC	AV
234	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Chotoy o Titisiri		LC	R
235	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Turu kue o Pijuí corona rojiza		NT	R
236	<i>Synallaxis cinerascens</i>	Chikli hovy o Pijuí negruzco		VU	R
237	<i>Synallaxis frontalis</i>	Che tu'î, Guyra karaguataty o Pijuí frente gris		LC	R
238	<i>Synallaxis albescens</i>	Chikli, Guyra karaguataty o Pijuí cola parda		LC	R
239	<i>Synallaxis spixi</i>	Kururuvi, Guyra karaguataty o Pijuí plumizo		LC	R
240	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Kurutie o Curutié blanco		LC	R
241	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Kurutie hovy o Curutié oliváceo		VU	R
242	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Kurutie o Curutié colorado		LC	R
243	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Havía kapi'i kua o Canastero coludo		LC	AV
244	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Añumby'i o Espinero frente rojiza		LC	R
245	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	Añumby'i mirí o Espinero chico		LC	R
246	<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tiotio o Espinero pecho manchado		DD	R
247	<i>Phacellodomus ruber</i>	Añumby pytâ o Espinero		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
		grande			
248	<i>Anumbius annumbi</i>	Guyra añumby o Leñatero		LC	R
249	<i>Coryphistera alaudina</i>	Gûiriri o Crestudo		LC	R
250	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Kiete, Guyra kerai o Titiri		NT	R
251	<i>Philydor lichtensteini</i>	Ka'a'i guyra pytâ, Titiri o Ticotico ocráceo		NT	R
252	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Tiatui o Ticotico ojo blanco		NT	R
253	<i>Lochmias nematura</i>	Macuquiño o Macuquito		VU	R
254	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Arapasu hovy o Trepador pardo		VU	R
255	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapasu pytâmi o Guirí		LC	R
256	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Jety o Trepador garganta blanca		NT	R
257	<i>Xiphocolaptes major</i>	Arapasu ñu o Trepador gigante		LC	R
258	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Pykumbe'i o Trepador oscuro		LC	R
259	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapasu'i o Chinchero enano		VU	R
260	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapasu ka'atí o Chinchero chico		LC	R
261	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Arapasu juru karapâ o Picapalo colorado		LC	R
262	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Mbatara para o Batará goteado		NT	R
263	<i>Mackenziaena leachii</i>	Chororo o Batará pintado		NT	R
264	<i>Mackenziaena severa</i>	Aká botô o Batará copetón		NT	R
265	<i>Taraba major</i>	Chororo o Chororó		LC	R
266	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Che oro para o Batará rayado		LC	R
267	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Viro'o guasu, Choro ka'aguy o Batará plomizo		LC	R
268	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Viro'o mbéi, Mburujára o Batará amarillo		NT	R
269	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chororo'i o Tiluchí plomizo		LC	R
270	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Viro'o pytâ o Tiluchí ala rojiza		NT	R
271	<i>Drymophila malura</i>	Takuari o Tiluchí estriado		NT	R
272	<i>Terenura maculata</i>	Mbatara'i o Tiluchí enano		VU	R
273	<i>Pyriglena leucoptera</i>	Mbatara chioro o Batará negro		VU	R
274	<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovakusu, Uru'i, Guyra vava o Tovaca		VU	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
275	<i>Grallaria varia</i>	Guyra vaka, Tovakusu o Chululú pintado		VU	R
276	<i>Conopophaga lineata</i>	Tokotoko o Chupadientes		NT	R
277	<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Tachuri juru karê o Mosqueta pico curvo		VU	R
278	<i>Phyllomyias virescens</i>	Tachuri hovyû o Mosqueta corona oliva		VU	R
279	<i>Myiopagis caniceps</i>	Fiofío ceniciento		NT	R
280	<i>Myiopagis viridicata</i>	Fiofío corona dorada		LC	AN
281	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guyra káva akâ votô o Fiofío copetón		LC	R
282	<i>Elaenia spectabilis</i>	Guyra káva guasu o Fiofío grande		LC	AN
283	<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío silbón		LC	AV
284	<i>Elaenia parvirostris</i>	Guyra akâ boto o Fiofío pico corto		LC	AN
285	<i>Elaenia mesoleuca</i>	Túke o Fiofío oliváceo		DD	R
286	<i>Elaenia obscura</i>	Guyra káva rye hû o Fiofío oscuro		NT	R
287	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Pirikiti o Piojito silbón		LC	R
288	<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri o Suiriri vientre blanco		LC	R
289	<i>Serpophaga nigricans</i>	Yrembe'y o Piojito gris		LC	R
290	<i>Serpophaga subcristata</i>	Turi turi o Piojito común		LC	AS
291	<i>Serpophaga munda</i>	Sipiruru mi o Piojito vientre blanco		LC	AS
292	<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Turi turi o Piojito trinador		LC	AV
293	<i>Phaeomyias murina</i>	Tachuri o Piojito pardo		LC	AN
294	<i>Capsiempis flaveola</i>	Karichu o Mosqueta ceja amarilla		NT	R
295	<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachuri o Tachurí canela	NT	NT	AV
296	<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	Tapyi akâ votô o Doradito copetón		LC	R
297	<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	Tapyi ape ky'a o Doradito pardo	NT	NT	AV
298	<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Tapyi rye sa'yju o Doradito corona castaña		LC	AV
299	<i>Corythopsis delalandi</i>	Mokói tyapíruru o Mosquitero		NT	R
300	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Guyra ka'i, Tachuri o Barullero		LC	R
301	<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	Guyra ka'i pytâ o Tachurí acanelado	NT	DD	?
302	<i>Phylloscartes eximius</i>	Karichu tyvyta o Mosqueta media luna	NT	VU	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
303	<i>Phylloscartes ventralis</i>	Karichu'i o Mosquetita común		VU	R
304	<i>Phylloscartes paulista</i>	Karichu apysaû o Mosqueta oreja negra	NT	EN	R
305	<i>Mionectes rufiventris</i>	Tachuri o Ladrillito		NT	R
306	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Karichu paje o Mosqueta corona parda		LC	R
307	<i>Sublegatus modestus</i>	Suiriri juru mbyky o Suirirí pico corto		LC	AN
308	<i>Inezia inornata</i>	Sipiruru pyti'a ju o Piojito picudo		LC	AN
309	<i>Culicivora caudacuta</i>	Tachuri tyvyta o Tachurí coludo	VU	VU	R
310	<i>Myiornis auricularis</i>	Ta'i'i o Mosqueta enana		NT	R
311	<i>Hemitriccus diops</i>	Mosqueta de anteojos, Kuipuru		VU	R
312	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Ñakyrá'i o Mosqueta ojo dorado		LC	R
313	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Tôrôro o Mosqueta cabeza canela		NT	R
314	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Guyra káva o Picochato grande		LC	R
315	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Jurupe'i, Mbogua o Picochato enano		NT	R
316	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta estriada		LC	AN
317	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Birro castaño		LC	R
318	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Mosqueta parda, Jakane		LC	AN
319	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guarakavusu o Mosqueta ceja blanca		LC	AN
320	<i>Contopus cinereus</i>	Kumbi kumbi o Burlisto chico		NT	R
321	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Guyra pytâ, Guyra tata o Churrinche		LC	AS
322	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Chôcho juru hovy o Viudita pico celeste		LC	AV
323	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Sevo'i guasu o Pico de plata		LC	AS
324	<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri sa'yju o Suirirí amarillo		LC	R
325	<i>Xolmis cinereus</i>	Pepoasa o Monjita gris		LC	R
326	<i>Xolmis coronatus</i>	Yrupero apelhû o Monjita coronada		LC	AV
327	<i>Xolmis irupero</i>	Yrupero, Blancaflora o Monjita blanca		LC	R
328	<i>Gubernetes yetapa</i>	Jiperu o Yetapá grande		LC	R
329	<i>Fluvicola albiventer</i>	Membei o Viudita blanca		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
330	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Akâtî o Lavandera		LC	R
331	<i>Alectrurus tricolor</i>	Jetapa'i o Yetapá chico	VU	EN	R
332	<i>Alectrurus risora</i>	Guyra jetapa, Jetapa'i o Yetapá de collar	VU	VU	R
333	<i>Colonia colonus</i>	Jivere hû, Jetapa hû o Yetapá negro		LC	R
334	<i>Machetornis rixosa</i>	Guyra kavaju, Suiriri o Caballerizo		LC	R
335	<i>Legatus leucophaeus</i>	Eichuja'i o Tuquito chico		LC	AN
336	<i>Myiozetetes similis</i>	Pitogue'i o Pitogüé mediano		LC	R
337	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pitogue, Pitangua o Pitogüé común		LC	R
338	<i>Conopias trivirgatus</i>	Pitogue mirí o Pitogüé chico		NT	R
339	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Vichi vichi para o Pitogüé rayado		LC	AN
340	<i>Megarynchus pitangua</i>	Pitangua, Pitangua guasu o Ñei ñei		LC	R
341	<i>Empidonomus varius</i>	Suirirití o Tuquito rayado		LC	AN
342	<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Suiriri hû, Churi o Tuquito gris		LC	AN
343	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri guasu, Juan Caballero o Suiriri real		LC	AN
344	<i>Tyrannus savana</i>	Tuguái jetapa, Guyra jetapa o Tijereta		LC	AN
345	<i>Sirystes sibilator</i>	Anambe ayvu, Turuñe'e o Suiriri silbón		LC	R
346	<i>Casiornis rufus</i>	Guyra pytâ o Suiriri castaño		LC	R
347	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Choperu juru pytâ o Burlisto pico canela		LC	AN
348	<i>Myiarchus ferox</i>	Choperu o Burlisto pico negro		LC	R
349	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Choperu o Burlisto cola castaña		LC	R
350	<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	Picochato cabezón, Takuaro		EN	R
351	<i>Oxyruncus cristatus</i>	Juru akua o Picoagudo		VU	R
352	<i>Procnias nudicollis</i>	Guyra póng, Guyra campana o Pájaro campana	VU	EN	R
353	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Saraki hovy o Bailarín azul		NT	R
354	<i>Pipra fasciicauda</i>	Tangara pytâ o Bailarín naranja		NT	R
355	<i>Tityra inquisitor</i>	Tuere hû o Tuere chico		LC	R
356	<i>Tityra cayana</i>	Tuere guasu, Anambé morotí o Tuere grande		LC	R
357	<i>Schiffornis virescens</i>	Tiotoi, Bailarín oliváceo o		VU	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
		Flautín			
358	<i>Pachyramphus viridis</i>	Anambe hovy o Anambé verdoso		LC	R
359	<i>Pachyramphus castaneus</i>	Anambe pytâ o Anambé castaño		NT	R
360	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Anambe hû o Anambé negro		LC	AN
361	<i>Pachyramphus validus</i>	Anambe guasu o Anambé grande		LC	R
362	<i>Piprites chloris</i>	Tioi hovyû o Bailarín verde		VU	R
363	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Chiviro o Juan chiviro		LC	R
364	<i>Vireo olivaceus</i>	Chivi, Juruviara o Chiví oliváceo		LC	AN
365	<i>Hylophilus poicilotis</i>	Chivi akâ pytâ o Chiví coronado		VU	R
366	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	Aka'ê hû o Urraca morada		LC	R
367	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Aka'ê para o Urraca común		LC	R
368	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Mbyju'i michi o Golondrina barranquera		LC	AS
369	<i>Alopochelidon fucata</i>	Mbyju'i akâ pytâ o Golondrina cabeza rojiza		LC	R
370	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Mbyju'i yrembe'y o Golondrina ribereña		LC	AN
371	<i>Progne tapera</i>	Taperâ, Mbyju'i tape o Golondrina parda		LC	AN
372	<i>Progne subis</i>	Mbyju'i hû o Golondrina purpúrea		DD	N
373	<i>Progne chalybea</i>	Mbyju'i ogaregua o Golondrina doméstica		LC	AN
374	<i>Progne elegans</i>	Mbyju'i hû o Golondrina negra		DD	E (A)
375	<i>Tachycineta albiventer</i>	Tapendy, Mbyju'i o Golondrina ala blanca		LC	R
376	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Mbyju'i tyvyta o Golondrina ceja blanca		LC	AS
377	<i>Tachycineta meyeni</i>	Mbyju'i hovyû o Golondrina patagónica		LC	AV
378	<i>Riparia riparia</i>	Mbyju'i o Golondrina zapadora		LC	N
379	<i>Hirundo rustica</i>	Mbyju'i jetapa o Golondrina tijerita		LC	N
380	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Mbyju'i rumby ky'a o Golondrina rabadilla canela		LC	N
381	<i>Troglodytes aedon</i>	Masakaraguai o Ratona común		LC	R
382	<i>Cistothorus platensis</i>	Masakaraguai estero o Ratona aperdizada		NT	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
383	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Katatáu, Chopochoro o Ratona grande		LC	R
384	<i>Polioptila lactea</i>	Sirituí morotí o Tacuarita blanca	NT	VU	R
385	<i>Polioptila dumicola</i>	Sirituí o Tacuarita azul		LC	R
386	<i>Donacobius atricapilla</i>	Havía guasu, Calandria estero o Angú		LC	R
387	<i>Turdus leucomelas</i>	Korochire o Havía morotí o Zorzal alas canelas		LC	R
388	<i>Turdus rufiventris</i>	Korochire o Havía pytã o Zorzal colorado		LC	R
389	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Korochire, Havía korochire o Zorzal mandioca		LC	R
390	<i>Turdus albicollis</i>	Korochire o Havía ka'aguy o Zorzal collar blanco		NT	R
391	<i>Mimus saturninus</i>	Guyra ñe'engatu o Calandria grande		LC	R
392	<i>Mimus triurus</i>	Guyra pepoasakati, Calandria para o Calandria real		LC	AV
393	<i>Anthus lutescens</i>	Chi'i, Guyra tape o Cachirla chica		LC	R
394	<i>Anthus furcatus</i>	Guyra tape o Cachirla uña corta		DD	AV
395	<i>Anthus nattereri</i>	Guyra tape sa'yju o Cachirla dorada	VU	EN	R
396	<i>Anthus hellmayri</i>	Guyra tape o Cachirla pálida		VU	R
397	<i>Paroaria coronata</i>	Guyra tiri, Tie guasu paroará o Cardenal		LC	R
398	<i>Paroaria capitata</i>	Akã pytã o Cardenilla		LC	R
399	<i>Cissopis leverianus</i>	Aka'ê morotí michi, Calandria para o Frutero overo		LC	R
400	<i>Nemosia pileata</i>	Bevyra o Frutero cabeza negra		LC	R
401	<i>Thlypopsis sordida</i>	Fruterito jilguero		LC	R
402	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	Pioro o Pioró		NT	R
403	<i>Trichothraupis melanops</i>	Kasygua o Frutero corona amarilla		LC	R
404	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Mboreví ro'a, Jurundi o Frutero coronado		NT	R
405	<i>Tachyphonus rufus</i>	Sai hũ, Jurundi o Frutero negro		LC	R
406	<i>Thraupis sayaca</i>	Sai hovy, Chovy o Chogüí		LC	R
407	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Sai guasu o Saíra de antifaz		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
408	<i>Tangara cayana</i>	Sai pyti'a hû o Saíra pecho negro		LC	R
409	<i>Tangara seledon</i>	Sai apeju o Saíra arcoiris		VU	R
410	<i>Tersina viridis</i>	Piririguití o Tersina		LC	R
411	<i>Dacnis cayana</i>	Sai ajurahû o Saí azul		LC	R
412	<i>Hemithraupis guira</i>	Guyra vera o Saíra dorada		LC	R
413	<i>Conirostrum speciosum</i>	Sai o Mielerito azul		LC	R
414	<i>Coereba flaveola</i>	Guyra karoeva o Mielerito		LC	R
415	<i>Saltator coerulescens</i>	Havía tyvyta o Pepitero gris		LC	R
416	<i>Saltator similis</i>	Havía tyvyta hovy o Pepitero verdoso		LC	R
417	<i>Saltator aurantirostris</i>	Havía tyvyta mbu'y o Pepitero de collar		LC	R
418	<i>Saltatricula multicolor</i>	Vira vira o Pepitero chico		LC	R
419	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chesyhasy, San Francisco o Bendito Sea		LC	R
420	<i>Ammodramus humeralis</i>	Manimbe o Cachilo ceja amarilla		LC	R
421	<i>Donacospiza albifrons</i>	Cachilo canela		NT	R
422	<i>Poospiza nigrorufa</i>	Chu'i pytâu o Sietevestidos		DD	AV
423	<i>Poospiza melanoleuca</i>	Chivi chivi o Monterita cabeza negra		LC	R
424	<i>Sicalis flaveola</i>	Tuju, Chui, Jilguero o Canario paraguay		LC	R
425	<i>Sicalis luteola</i>	Ñe'engatu o Chipíu		LC	AV
426	<i>Emberizoides herbicola</i>	Havía kapi'i o Coludo grande		LC	R
427	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Havía kapi'i mirí o Coludo chico		LC	R
428	<i>Embernagra platensis</i>	Havía estero o Verdón		LC	R
429	<i>Volatinia jacarina</i>	Jakarimi, Tisiu o Volatinero		LC	R
430	<i>Sporophila frontalis</i>	Pichochô, Katatáu o Corbatita oliváceo	VU	CR	R
431	<i>Sporophila plumbea</i>	Guyra juru tu'í o Corbatita plomizo		NT	R
432	<i>Sporophila collaris</i>	Guyra juru tu'í o Corbatita dominó		LC	R
433	<i>Sporophila lineola</i>	Guyra juru tu'í para o Corbatita overo		LC	AN
434	<i>Sporophila caerulescens</i>	Guyra juru tu'í o Corbatita común		LC	R
435	<i>Sporophila leucoptera</i>	Guyra juru tu'í morofí o Corbatita blanco		LC	R
436	<i>Sporophila bouvreuil</i>	Guyra juru tu'í o Corbatita boina negra		LC	AN

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
437	<i>Sporophila hypoxantha</i>	Guyra juru tu'ĩ pytâ o Capuchino canela		LC	R
438	<i>Sporophila ruficollis</i>	Guyra juru tu'ĩ pytâ o Capuchino garganta café	NT	NT	AN
439	<i>Sporophila palustris</i>	Guyra juru tu'ĩ pytâ o Capuchino pecho blanco	EN	EN	AN
440	<i>Sporophila hypochroma</i>	Guyra juru tu'ĩ pytâ o Capuchino castaño	NT	NT	AN
441	<i>Sporophila cinnamomea</i>	Guyra juru tu'ĩ pytâ o Capuchino corona gris	VU	VU	AN
442	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Kurio o Curió		LC	R
443	<i>Arremon flavirostris</i>	Sasaki o Afrechero de collar		LC	R
444	<i>Coryphasiza melanotis</i>	Apysa hũ o Cachilo de antifaz	VU	EN	R
445	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Araguyra, Guyra pytâ'i o Brasita de fuego		LC	R
446	<i>Piranga flava</i>	Tie pirangâ, Sai pytâ o Fueguero rojo		LC	AS
447	<i>Habia rubica</i>	Tie pytâ, Havía sa'yju o Fueguero morado		VU	R
448	<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	Ti atâ, Liberal, Azulejo o Reinamora chica		NT	AV
449	<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Kai kai, Ti atâ o Reinamora grande		LC	R
450	<i>Parula pitiayumi</i>	Pyti'ajumi o Pitiayumí		LC	R
451	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Mboropi sa'yju o Arañero cara negra		LC	R
452	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Mbariki'i o Arañero coronado		LC	R
453	<i>Basileuterus flaveolus</i>	Mboropi ju'i o Arañero amarillo		LC	R
454	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Mboropi o Arañero silbón		NT	R
455	<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Mboropi yrembe'y o Arañero ribereño		NT	R
456	<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu, Japu guasu o Yapú		NT	R
457	<i>Cacicus solitarius</i>	Guyraũño, Guyraũ chorê o Boyero negro		LC	R
458	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Chakurrai o Boyero cacique		LC	R
459	<i>Cacicus chrysopterus</i>	Chapí, Guarani o Boyero ala amarilla		LC	R
460	<i>Icterus croconotus</i>	Choe o Matico		LC	R
461	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Guyraũmi o Boyerito		LC	R
462	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Chopí o Chopí		LC	R
463	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Guyraũ pytâ, Guyraũ sargento o Federal		LC	R

Tabla B.6: Lista de especies registradas en las 9 IBAs cercanas y en Estancia Barrerito (IBA propuesta)

	Nombre científico	Nombres comunes	Categoría UICN 2012	Categoría Guyra Paraguay	Status
464	<i>Agelasticus cyanopus</i>	Guyra tagua, Chopí estero o Varillero negro		LC	R
465	<i>Agelasticus thilius</i>	Guyra tagua pepoju o Varillero ala amarilla		NA	AV
466	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Guyra tagua, Guyraû estero o Varillero congo		LC	R
467	<i>Xanthopsar flavus</i>	Chopí sa'yju o Tordo amarillo	VU	VU	R
468	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Guyraû o Chopí estero		LC	R
469	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Guyraû chorê, Dragón o Pecho amarillo chico		DD	E
470	<i>Agelaioides badius</i>	Chopí pytâ, Músico o Tordo músico		LC	R
471	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Arumarâ, Guyraû o Tordo pico corto		LC	R
472	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Guyraû guasu, Chopi guasu o Tordo gigante		LC	R
473	<i>Molothrus bonariensis</i>	Guyraû o Tordo renegrado y Mulata		LC	R
474	<i>Sturnella superciliaris</i>	Chopí tyvytá o Pecho colorado		LC	R
475	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Chopí para o Charlatán		LC	N
476	<i>Sporagra magellanica</i>	Parachi, Agosto raso o Cabecita negra		LC	R
477	<i>Euphonia chlorotica</i>	Nandesy, Lui lui, Viví o Tangará		LC	R
478	<i>Euphonia violacea</i>	Tiete'i, Lui lui o Tangará amarillo		NT	R
479	<i>Euphonia pectoralis</i>	Tietê o Tangará alcalde		NT	R
480	<i>Chlorophonia cyanea</i>	Tie, Sai o Tangará bonito		NT	R
481	<i>Passer domesticus</i>	Guyra tupao, Gorrión o Corbatita		LC	R

Tabla B.7 IBAs de interés ubicadas el Sur del Paraguay para determinar la distribución de especies claves probables en el área de intervención del Proyecto LT 500 kV CH Yacretá-Ayolas-Villa Hayes.				
IBAs	Departamento	Ecorregión	Especies	Criterios
PY043 – Arrozal Codas	Caazapá	Pampas	<i>Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY044 - Yabebyry	Misiones	Pampas	<i>Anthus nattereri, Culicivora caudacuta, Sporophila cinnamomea, Eleotheptus anomalus, Polystictus pectoralis, Rhea americana y Sporophila ruficollis</i>	A1
PY048 – La Yegreña	Itapúa	Pampas	<i>Alectrurus tricolor y Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY049 – Ñu Guasu – Gral. Artigas	Itapúa	Pampas	<i>Alectrurus risora, Anthus nattereri, Culicivora caudacuta, Sporophila palustris y Sporophila cinnamomea</i>	A1, A2 y A3
PY050 – Estero Kuruñai	Itapúa	Pampas	<i>Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY053 – Estero San José	Itapúa	Pampas	<i>Culicivora caudacuta y Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY054 – San Miguel Potrero (Actualmente reserva <i>chopi say'ju</i>)	Itapúa	Pampas	<i>Sporophila palustris, Culicivora caudacuta, Sporophila cinnamomea y Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY055 – Estero Ypyta	Itapúa	Pampas	<i>Xanthopsar flavus y Anthus nattereri</i>	A1 y A4ii
PY056 – Arroyo Tymaca	Itapúa	Pampas	<i>Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii
PY057 – Estero San Mauricio	Itapúa	Pampas	<i>Xanthopsar flavus</i>	A1 y A4ii

Detalles de los criterios para evaluar las especies promoviendo sitios IBAs

Criterios de las IBAs

- Criterio A1: Especies Amenazadas en el plano global
- Criterio A2: Especies de rango restringido en Áreas
- Criterio A3: Especies características de biomas.
- Criterio A4: Grandes congregaciones
 - A4i. Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, >1% de la población biogeográfica de una especie de ave acuática congregatoria dentro del país.
 - A4ii. Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, > 1% de la población nacional de una especie de ave marina o terrestre congregatoria.
 - A4iii. Se conoce o considera que el sitio mantiene, en una base regular, > 20.000 aves acuáticas o >10.000 parejas de aves marinas de una o más especies.
 - A4iv. Se conoce o considera que el sitio excede los niveles críticos establecidos para especies migratorias en sitios donde éstas se congregan en grandes cantidades (cuello de botella/*bottleneck sites*).

Anexo B.8

Documentación fotográfica de la ocurrencia de *Spartonoica maluroides* en Paraguay

Especie: Havía kapi'i kua o espartillero enano; Bay-capped Wren-spinetail (*Spartonoica maluroides*)

Documentado por: Silvia Centrón en la Reserva Guyra Reta, Itapúa el 26 de agosto de 2008



Tabla B.9: Registros bibliográficos de especies de murciélagos probables para el área de influencia del la LT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.				
Especies	Nombre Común	Departamento	Estado de Conservación	
			López 2005	UICN 2012
Fam. Vespertilionidae				
<i>Eptesicus diminutus</i>	Mbopi o murciélago dorado	Paraguari, P.N. Ybycu'i- La Rosada	Estable	DD
<i>Eptesicus furinalis</i>	Mbopi o murciélago pardo común	Pte. Hayes, Est. La Victoria, Est. Samaklay, Cordillera Est. Sombrero, Misiones, Ayolas Barrio San Antonio, Est. Sant Ana	Estable	LC
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Mbopi pytâ o murciélago peludo rojizo	Misiones, Est. Sant Ana, Pte. Hayes, Est. La Victoria, Cordillera, Est. Sombrero, Paraguari, P.N. Ybycu'i	Estable	LC
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago blancuzco	Central, Asunción	Estable	LC
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago leonado	Pte. Hayes, La Golondrina, Est. San Jorge, Est Samaklay, Est. La Victoria, Loma Pora	Estable	LC
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago chico vientre blanco	Pte. Hayes, Villa Hayes, Est. La Victoria, Est. Samaklay, Est. Loma Pora, Misiones, Arroyo Atinguy	Estable	LC
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negro	Cordillera, Juan de Mena, Pte. Hayes, Villa Hayes, Rio Sombrero 315 Km de la ruta Transchcaco, Rio Mborevi, Rio Negro, Est. Loma Pora, Est. La Victoria, Misiones, Ayolas Barrio San Antonio, Puerto Turi	Estable	LC
<i>Myotis riparius</i>	Murciélago ocráceo	Cordillera, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Myotis ruber</i>	Murciélago acanelado de Azara	Central, Ypacarai	Estable	NT
<i>Myotis simus</i>	Murciélaguito afelpado	Misiones, Barrio San Antonio		DD
Fam. Noctilionidae				
<i>Noctilio albiventris</i>	Mbopi pytâ o	Misiones, Ayolas, Río Atinguy	Estable	LC

Tabla B.9: Registros bibliográficos de especies de murciélagos probables para el área de influencia del la LT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Especies	Nombre Común	Departamento	Estado de Conservación	
			López 2005	UICN 2012
	murciélago pescador chico	Paraguarí, Lago Ypoa, Presidente Hayes, Est. La Victoria		
<i>Noctilio leporinus</i>	Mbopi pytâ o murciélago pescador grande	Presidente Hayes, Est. La Victoria, Est. Samaklay	Potencialmente Vulnerable	LC
Fam. Molossidae				
<i>Cynomops abrasus</i>	Mbopi o moloso chico	Misiones, Est. Santa Ana	Estable	DD
<i>Cynomops planirostris</i>	Mbopi o moloso hocico aplanado	Misiones, Est. Santa Ana	Estable	LC
<i>Eumops bonariensis</i>	Mbopi o moloso oreja ancha	Pte. Hayes, Est. La Victoria,	Estable	LC
<i>Eumops dabbenei</i>	Mbopi o moloso grande	Pte Hayes, Est. Samaklay	Estable	LC
<i>Eumops glaucinus</i>	Mbopi o moloso negro	Pte. Hayes, Est. Samaklay	Vulnerable	LC
<i>Eumops patagonicus</i>	Mbopi o moloso gris de orejas anchas	Pte. Hayes, Samaklay, Loma Pora, Est. La Victoria, Cordillera, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Eumops perotis</i>	Mbopi o moloso gigante	Codillera, Juan de Mena	En Peligro	LC
<i>Molossops temminckii</i>	Mbopi o moloso pigmeo	Cordillera, Juan de Mena, Misiones, Est. Melgarejo, Refugio Yabebury, Pte. Hayes, Est. Palo Santo, Est. La Victoria, Est. Samaklay, Central, Asunción, Paraguari, P. N. Ybycu'i-Monumento la Rosada, Caazapa, Est. Golondrina, Cordillera, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Molossus rufus</i>	Mbopi o moloso coludo	Central, Villeta Paraguari, Est. Ypoa, Cordillera, Est. Sombrero, Misiones, Estancia Santa Ana-Refugio Yabebury, Pte. Hayes, Est. Loma Pora, Est. Samaklay, La Victoria	Estable	LC
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín casero	Pte. Hayes, Est. Samaklay, Est. Loma Pora, Cordillera, Juan de	Sin datos	LC

Tabla B.9: Registros bibliográficos de especies de murciélagos probables para el área de influencia del la LT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Especies	Nombre Común	Departamento	Estado de Conservación	
			López 2005	UICN 2012
		Mena, Est. Sombrero		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Mbopi o moloso común	Paraguari, P. N. Ybycu'i	Estable	LC
Fam. Phyllostomidae				
<i>Chrotopterus auritus</i>	Mbopi guasu o falso vampiro orejón	Paraguarí, P.N. Ybycuí	Potencialmente vulnerable	LC
<i>Lophostoma (Tonatia) brasiliense</i>	Murciélago oreja redonda	Pte. Hayes, Estancia La Victoria.	Estable	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago picaflor	Paraguarí, P.N. Ybycu'i Cordillera, Juan de Mena, Salto del Piribebuy, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero	Paraguarí, P.N. Ybycuí, Serranías del Aca'ai, Cordillera, Salto del Piribebuy, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Murciélago frutero grande oscuro	Caazapa, Reserva Natural Privada Ypeti, Paraguarí, P.N. Ybycu'i, Lago Ypoa, Cordillera, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Artibeus lituratus</i>	Mbopi tyvyta o frutero grande de listas blancas	Caazapá, Est. Golondrina Paraguarí, P.N. Ybycu'i, Lago Ypoa, Cordillera, Est. Sombrero Misiones, Ayolas	Estable	LC
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Falso vampiro grande	Cordillera, Est. Sombrero	Estable	LC
<i>Chiroderma doriae</i>	Murciélago de ojos grandes	Cordillera, Estancia Sombrero	Estable	LC
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Falso vampiro listado	Misiones, Ayolas- Barrio Villas Permanentes	Estable	LC
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Mbopi sararu o Falso vampiro penacho blanco	Paraguarí, P.N. Ybycu'i, Cordillera, Est. Sombrero	Potencialmente Vulnerable	LC
<i>Sturnira lilium</i>	Falso vampiro flor de lis	Paraguarí, P.N. Ybycu'i, Monumento La Rosada, Lago Ypoa Cordillera, Est. Sombrero Presidente Hayes, Est. Golondrina Caazapá, P. N. Caazapá	Estable	LC
<i>Vampyressa pusilla</i>	Murciélago frutero	Paraguarí, P.N. Ybycu'i (Dos	Estable	DD

Tabla B.9: Registros bibliográficos de especies de murciélagos probables para el área de influencia del la LT CH Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

Especies	Nombre Común	Departamento	Estado de Conservación	
			López 2005	UICN 2012
	de oreja amarilla	registros)		
<i>Desmodus rotundus</i>	Mbopi guasu o vampiro común	Presidente Hayes, Pozo Colorado a 60Km NO de la Est. Juan de Salazar. Cordillera, Est. Sombrero Central, Paraguarí, P.N. Ybycu'i, Caaguazu	Estable	LC
<i>Diaemus youngi</i>	Mbopi o vampiro alas blancas	Pte. Hayes, Est. Loma Pora	Estable	LC

Anexo C

Matrices de Evaluación de Impactos

1 Modelo de Importancia de Impactos

Las relaciones existentes entre los componentes del Sistema Ambiental y las Acciones de Obra previstas en el proyecto, se establecen y vuelcan en una Matriz Resumen de Impacto Ambiental, correspondiendo una matriz por cada una de las variantes analizadas.

Dicha matriz tiene carácter cuali-cuantitativo en donde cada impacto es calificado según su importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia (I):

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

±	Signo
I	Importancia del impacto
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de I (importancia del impacto) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto			
Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial		Media	2
	-	Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítico	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1

Directo	4	Periódico Continuo	2 4
Recuperabilidad (MC)		I = ± [3i +2EX+MO+PE +RV +SI +AC +EF + PR +MC]	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomarí a las condiciones iniciales correctoras
La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente,

es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

No debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En función de este modelo, los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre un mínimo de 13 y máximo de 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala: bajo o compatible (I menor de 25), moderado (I entre 25 y 49), severo o alto (I entre 50 y 74) y crítico (I mayor de 74). A su vez, los impactos pueden ser positivos o negativos.

Valores Negativos		Valores Positivos
(I mayor de 74)	Crítico	(I mayor de 74)
(I entre 50 y 74)	Severo	(I entre 50 y 74)
(I entre 25 y 49)	Moderado	(I entre 25 y 49)
(I menor de 25)	Compatible	(I menor de 25)
0	Sin afectación	0

2 Matrices de Impactos

2.1 Geomorfología

Alternativa 3 – Variante 1

Geomorfología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-31,0	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-21,0	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Desmante y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-24,0	-1	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-30,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Instalación de estructuras, armado e instalación torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-32,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	24,0	1	1	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	31,0	1	1	2	4	4	2	1	1	4	8
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-53,0	-8	-3	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-9,7										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-55,0	-8	-4	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-9,2										
MEDIA TOTAL	-9,4											

Alternativa 3 – Variante 2

Geomorfología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-29,0	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-21,0	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Desmante y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-24,0	-1	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-30,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Instalación de estructuras, armado e instalación torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-32,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	24,0	1	1	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	31,0	1	1	2	4	4	2	1	1	4	8
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-53,0	-8	-3	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-9,6										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-55,0	-8	-4	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-9,2										
MEDIA TOTAL	-9,4											

Alternativa 3 – Variante 3

Geomorfología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-29,0	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-21,0	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-24,0	-1	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-30,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Instalación de estructuras, armado e instalación torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-32,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	24,0	1	1	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	31,0	1	1	2	4	4	2	1	1	4	8
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-53,0	-8	-3	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-9,6										
	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento LAT		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medición de parámetros		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de residuos		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contingencias		-55,0	-8	-4	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4

VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-9,2											
MEDIA TOTAL	-9,4											

Alternativa 3 – Variante 4D

Geomorfología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-31,0	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-21,0	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Desmante y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-24,0	-1	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-30,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Instalación de estructuras, armado e instalación torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-32,0	-2	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	24,0	1	1	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	31,0	1	1	2	4	4	2	1	1	4	8
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-53,0	-8	-3	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-9,7										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-55,0	-8	-4	-2	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-9,2										
MEDIA TOTAL	-9,4											

2.2 Suelo

Alternativa 3 – Variante 1

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-38,0	-3	-4	-2	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-38,0	-3	-4	-2	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Desmante y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-42,0	-3	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-32,0	-3	-4	-2	-4	-1	-2	-1	-1	-2	-2
	Obradores y campamentos	-21,0	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-34,0	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-29,0	-1	-1	-4	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-2
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	2	4	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	29,0	2	2	1	4	2	2	1	1	4	4
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-17,3										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento LAT	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Medición de parámetros	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,8										
MEDIA TOTAL	-20,1											

Alternativa 3 – Variante 2

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-33,0	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-38,0	-3	-4	-2	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-42,0	-3	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-32,0	-3	-4	-2	-4	-1	-2	-1	-1	-2	-2
	Obradores y campamentos	-21,0	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-34,0	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-29,0	-1	-1	-4	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-2
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	2	4	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	29,0	2	2	1	4	2	2	1	1	4	4
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-16,9										
n y Mantenim	Mantenimiento EETT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento LAT	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Medición de parámetros	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,8										
MEDIA TOTAL		-19,9										

Alternativa 3 – Variante 3

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Obradores y campamentos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Ampliación de las EETT	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Generación de residuos	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Reforestación	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	Puesta en marcha EETT y LAT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Contingencias	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-16,9										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento LAT	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Medición de parámetros	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,8										
MEDIA TOTAL		-19,9										

Alternativa 3 – Variante 4D

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-42,0	-3	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-38,0	-3	-4	-2	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-42,0	-3	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-32,0	-3	-4	-2	-4	-1	-2	-1	-1	-2	-2
	Obradores y campamentos	-21,0	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-2

Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-34,0	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-4	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	-29,0	-1	-1	-4	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-2
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	2	4	2	4	4	1	1	1	4	2
	Reforestación	29,0	2	2	1	4	2	2	1	1	4	4
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-17,6										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	-17,0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento LAT	-19,0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Medición de parámetros	-14,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-17,0	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-4	-1	-1	-2
	Contingencias	-51,0	-8	-1	-4	-2	-4	-2	-4	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,8										
MEDIA TOTAL		-20,2										

2.3 Agua Superficial

Alternativa 3 – Variante 1

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-30,0	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-4	-4	-1	-2
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-32,0	-3	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-31,0	-3	-1	-4	-1	-2	-2	-4	-4	-1	-2
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-35,0	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-4	-4	-2	-4
	Obradores y campamentos	-33,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4	-4
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-31,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Ampliación de las EETT	-27,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Generación de residuos	-36,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Reforestación	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-22,5										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Medición de parámetros	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,5										
MEDIA TOTAL		-22,5										

Alternativa 3 – Variante 2

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-25,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-2	-1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Obradores y campamentos	-30,0	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-4	-4	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-31,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Ampliación de las EETT	-27,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Generación de residuos	-28,0	-3	-2	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Reforestación	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-20,2										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Medición de parámetros	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,5										
MEDIA TOTAL		-21,4										

Alternativa 3 – Variante 3

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Operación y Mantenimiento	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-25,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-2	-1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Obradores y campamentos	-30,0	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-4	-4	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-31,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Ampliación de las EETT	-27,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Generación de residuos	-28,0	-3	-2	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Reforestación	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-20,2										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Medición de parámetros	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,5										
MEDIA TOTAL	-21,4											

Alternativa 3 – Variante 4D

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-30,0	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-4	-4	-1	-2
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-32,0	-3	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-31,0	-3	-1	-4	-1	-2	-2	-4	-4	-1	-2
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-35,0	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-4	-4	-2	-4
	Obradores y campamentos	-33,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4	-4
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-31,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-24,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-1
	Ampliación de las EETT	-27,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Generación de residuos	-36,0	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Reforestación	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1

Agua Superficial		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-22,5										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Medición de parámetros	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-59,0	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-22,5										
MEDIA TOTAL		-22,5										

2.4 Agua Subterránea

Alternativa 3 – Variantes 1 – 2 – 3 y 4D

Agua Subterránea		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-29,0	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	-24,0	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reforestación	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-59,0	-8	-2	-8	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-8
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-10,1										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-59,0	-8	-2	-8	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-9,8										
MEDIA TOTAL		-10,0										

2.5 Aire

Alternativa 3 – Variantes 1 – 2 – 3 y 4D

Aire		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-22,0	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-24,0	-2	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Obradores y campamentos	-17,0	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-23,0	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Ampliación de las EETT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Generación de residuos	-14,0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Reforestación	33,0	3	2	4	4	4	1	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-16,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Contingencias	-40,0	-3	-4	-8	-2	-1	-2	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN		-15,9									
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-40,0	-3	-4	-8	-2	-1	-2	-1	-4	-1	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		-6,7									
MEDIA TOTAL		-11,3										

2.6 Paisaje y Usos del Suelo

Alternativa 3 – Variantes 1, 2, 3 y 4D

Paisaje y Usos del Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-33,0	-3	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-27,0	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-39,0	-3	-2	-4	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-21,0	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Obradores y campamentos	-25,0	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-29,0	-3	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4

Paisaje y Usos del Suelo		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-37,0	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-37,0	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Ampliación de las EETT	-29,0	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Generación de residuos	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	32,0	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2
	Reforestación	39,0	3	2	4	4	4	1	1	4	4	4
	Puesta en marcha EETT y LAT	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Contingencias	-62,0	-8	-2	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-21,9										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-13,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-20,0	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-47,0	-3	-2	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-13,3										
MEDIA TOTAL	-17,6											

2.7 Población y Viviendas

Alternativa 3 – Variantes 1 y 3

Población y Viviendas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-25	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-27	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-26	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Obradores y campamentos	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-27	-3	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-35	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-35	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-2
	Ampliación de las EETT	-25	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Generación de residuos	-22	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	27	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2
	Reforestación	26	2	1	2	4	4	1	1	1	4	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-33	-3	-2	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-4	-2
	Contingencias	-63	-8	-4	-8	-4	-4	-2	-1	-4	-4	-4
VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-21,7											

Población y Viviendas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-18	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Medición de parámetros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-23	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-52	-3	-4	-8	-4	-4	-2	-1	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-15,5										
MEDIA TOTAL		-18,6										

Alternativa 3 – Variante 2

Población y Viviendas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-26,0	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-19,0	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-30,0	-3	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-27,0	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Obradores y campamentos	-21,0	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-27,0	-3	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-37,0	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-37,0	-3	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	Ampliación de las EETT	-22,0	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Generación de residuos	-22,0	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	27,0	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2
	Reforestación	26,0	2	1	2	4	4	1	1	1	4	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-35,0	-3	-2	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-4	-4
	Contingencias	-61,0	-8	-4	-8	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4
VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-22,2											
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-18,0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-23,0	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-52,0	-3	-4	-8	-4	-4	-2	-1	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-15,5										
MEDIA TOTAL		-18,9										

Alternativa 3 – Variante 4D

Población y Viviendas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Const rucción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-25	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1

Población y Viviendas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-26	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-25	-2	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Obradores y campamentos	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-25	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-31	-2	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-31	-2	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1
	Ampliación de las EETT	-25	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-2
	Generación de residuos	-22	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	27	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2
	Reforestación	26	2	1	2	4	4	1	1	1	4	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	-30	-2	-2	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-4	-2
	Contingencias	-59	-8	-2	-8	-4	-4	-2	-1	-4	-4	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-20,4										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-18	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Medición de parámetros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-23	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-52	-3	-4	-8	-4	-4	-2	-1	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-15,5										
MEDIA TOTAL	-18											

2.8 Generación de Empleos

Alternativa 3 – Variantes 1 – 2 – 3 y 4D

Generación de Empleos		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	23,0	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	23,0	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	27,0	2	1	4	2	1	2	4	4	1	1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	26,0	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1
	Obradores y campamentos	24,0	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	26,0	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	29,0	2	2	4	2	1	2	4	4	1	1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	29,0	2	2	4	2	1	2	4	4	1	1
	Ampliación de las EETT	30,0	2	1	4	4	1	2	4	4	2	1
	Generación de residuos	26,0	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	27,0	2	2	4	4	1	1	1	4	1	1

Generación de Empleos		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Reforestación	27,0	1	1	2	4	4	2	1	1	4	4
	Puesta en marcha EETT y LAT	27,0	2	1	4	2	1	2	4	4	1	1
	Contingencias	32,0	3	2	8	2	1	1	1	4	1	1
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	26,9										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	25,0	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4
	Mantenimiento LAT	25,0	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4
	Medición de parámetros	24,0	1	1	4	1	2	1	1	4	2	4
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	25,0	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4
	Generación de residuos	24,0	1	1	4	1	2	1	1	4	2	4
	Contingencias	23,0	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	24,3										
MEDIA TOTAL		25,6										

2.9 Actividades Económicas

Alternativa 3 – Variantes 1 – 2 – 3 – 4D

Actividades Económicas		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	19	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	22	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1
	Desmante y Acondicionamiento de franja de servidumbre	25	1	2	4	2	2	2	1	4	2	1
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	27	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1
	Obradores y campamentos	24	1	2	4	2	2	2	1	4	1	1
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	25	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	25	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	25	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1
	Ampliación de las EETT	27	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1
	Generación de residuos	20	1	2	2	2	1	1	1	4	1	1
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	26	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1
	Reforestación	26	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1
	Puesta en marcha EETT y LAT	40	2	4	4	4	4	4	1	4	4	1
	Contingencias	28	2	2	8	1	1	1	1	4	1	1
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	25,6										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	41	3	4	2	4	2	2	4	4	4	2
	Mantenimiento LAT	41	3	4	2	4	2	2	4	4	4	2
	Medición de parámetros	26	1	2	2	4	2	2	1	4	2	2
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	29	2	2	2	4	2	2	1	4	2	2
	Generación de residuos	25	1	2	2	4	2	1	1	4	2	2
	Contingencias	26	1	2	8	1	2	1	1	4	1	1
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	31,3										

Actividades Económicas	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
MEDIA TOTAL	28,5										

2.10 Infraestructura Existente

Alternativa 3 – Variante 1 y 4D

Infraestructura Existente		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-25	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-27	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-34	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-2	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-33	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-4
	Obradores y campamentos	-24	-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-30	-2	-4	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-32	-2	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-32	-2	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	Ampliación de las EETT	-25	-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-2
	Generación de residuos	-22	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	31	2	4	2	4	2	1	1	4	1	2
	Reforestación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puesta en marcha EETT y LAT	-31	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Contingencias	-62	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-24,7										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-28	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Medición de parámetros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-31	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-58	-8	-4	-8	-2	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-19,5										
MEDIA TOTAL	-22,1											

Alternativa 3 – Variante 2 y 3

Infraestructura Existente		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	-25	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-27	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Desmonte y Acondicionamiento de franja de servidumbre	-37	-3	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-2	-4
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	-36	-3	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-4
	Obradores y campamentos	-24	-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-33	-3	-4	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2

Infraestructura Existente		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	-35	-3	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	-35	-3	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	Ampliación de las EETT	-25	-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-2
	Generación de residuos	-22	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	31	2	4	2	4	2	1	1	4	1	2
	Reforestación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puesta en marcha EETT y LAT	-31	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Contingencias	-62	-8	-4	-8	-4	-4	-1	-1	-4	-4	-4
	VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-25,8										
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	-28	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Medición de parámetros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	-31	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2
	Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-58	-8	-4	-8	-2	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-19,5										
MEDIA TOTAL	-22,6											

2.11 Arqueología y Paleontología

Alternativa 3 – Variantes 1, 2, 3 y 4D

Arqueología y Paleontología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Construcción	Construcción y adecuación de caminos de acceso	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Replanteo y Limpieza de zona de Obra	-62,0	-8	-2	-4	-4	4	-2	-4	-4	-4	-8
	Desmote y Acondicionamiento de franja de servidumbre	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tránsito de maquinarias y equipos y mov. personal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obradores y campamentos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Excavación para fundaciones y hormigonado de bases	-44,0	-3	-2	-4	-4	4	-2	-4	-4	-1	-8
	Instalación de estructuras, armado e inst. torres y equipos EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cables, conductores y conexiones en EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ampliación de las EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposición de materiales sobrantes y Limpieza Final de obra	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reforestación	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puesta en marcha EETT y LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-62,0	-8	-2	-4	-4	4	-2	-4	-4	-4	-8
VALOR MEDIO DE LA CONSTRUCCIÓN	-12,0											

Arqueología y Paleontología		I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento EETT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento LAT	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medición de parámetros	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contingencias	-54,0	-8	-2	-4	-4	4	-2	-4	-4	-4	-8
	VALOR MEDIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-10,3										
MEDIA TOTAL		-11,2										

Anexo D

Lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental y Social

1 Enfoque General

Con el Plan de Gestión Ambiental y Social (“PGAS”) se programan e implementan las acciones de adecuación ambiental y social que surgen como consecuencia de la evaluación ambiental y social de un proyecto.

Determinados los impactos negativos relativos a las etapas de construcción y operación de la obra; se seleccionarán aquéllos que representen impactos negativos críticos o significativos para el medio ambiente receptor y comunidades afectadas.

Consecuentemente, se deberán detallar específicamente las acciones de gestión ambiental para cada impacto negativo crítico o significativo. Estas acciones, se han de agrupar en programas y subprogramas cuya implementación será necesaria para prevenir, controlar, corregir, compensar o mitigar esos efectos negativos.

También se deberá prever un programa de contingencia para responder rápida y eficazmente ante emergencias.

Y finalmente incluir en el mismo un Plan de Reasentamiento Involuntario que sirva de marco al texto final a elaborar por parte del Contratista Principal de las Obras.

La elaboración e implementación del PGAS es responsabilidad del Contratista principal, en la fase de construcción, y del Transportista en la fase de operación.

2 Objetivos del Plan

El propósito básico del Plan de Gestión Ambiental, es definir un marco de referencia para la consideración de las implicancias ambientales asociadas al presente proyecto, con el fin de lograr el mejor aprovechamiento de los recursos. Deberá contener las acciones de gestión ambiental necesarias para prevenir y controlar los efectos negativos críticos que la construcción y la operación de la obra pueda generar sobre el medio ambiente, en relación con el estado en que se encontraba antes de su ejecución (línea de base). También establecer las acciones a emprender en caso de una contingencia.

El PGAS es finalmente una orientación esquemática para la planificación, programación, ejecución y control de las acciones en las fases de construcción y operación del Proyecto de manera tal que se garantice la permanente consideración de los aspectos ambientales.

3 Gestión Ambiental y Social

3.1 Introducción

Se define como Sistema de Gestión Ambiental y Social (“SGAS”) a aquella parte del sistema de gestión global que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental de una organización.

En organizaciones que tienen más de una unidad operativa, cada unidad operativa puede considerarse como una organización. En el caso de una Contratista de Obra o una Transportista, cada Obra puede definirse como una organización.

3.2 Disposiciones Legales

Desde el punto de vista legal el Art.2 que establece las definiciones del Decreto 14.281 Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental establece que Plan de Gestión Ambiental (PGA) es una parte del EIA y su respectivo RIMA que contiene los programas de acompañamiento de las evoluciones de los impactos ambientales positivos y negativos causados por el emprendimiento (en las fases de planeamiento, implantación, operación y desactivación cuando fuera el caso), y que deberá presentar los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán y las medidas mitigadoras y/o compensatorias de los impactos negativos.

Este Decreto en su Art. 11 indica que la autoridad de aplicación establecerá reglas para la participación de la comunidad que se encuentra en el área de influencia del emprendimiento, y que se entiende por área de influencia al espacio geográfico afectado por cada alternativa de localización del emprendimiento, el cual deberá ser claramente definido por los términos de referencia considerando la cuenca hidrográfica en la cual está ubicado el emprendimiento.

3.3 Requisitos del Banco Interamericano de Desarrollo

La Directiva B.5 de la Política de Medio Ambiental y Cumplimiento de Salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo establece los PGAS deben incluir:

- una presentación de los impactos y riesgos claves de la operación propuesta, tanto directos como indirectos;
- el diseño de las medidas ambientales/sociales que se proponen para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos claves, tanto directos como indirectos;
- las responsabilidades institucionales relativas a la implementación de tales medidas, incluyendo, si fuere necesario, formación de capacidades y adiestramiento;
- cronograma y presupuesto asignado para la ejecución y gestión de tales medidas; programa de consulta o participación acordado para el proyecto; y
- el marco para la supervisión de los riesgos e impactos ambientales y sociales a lo largo de la ejecución del proyecto, incluidos indicadores claramente definidos, cronogramas de supervisión, responsabilidades y costos.

3.4 Requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental y Social

Los requisitos que debe establecer y mantener un SGAS de una organización son esencialmente:

- Definición de políticas ambientales y sociales: que aseguren, entre otros, que sea apropiada a la naturaleza, escala y los impactos ambientales de sus actividades; incluya un compromiso para el mejoramiento continuo y la prevención de la contaminación; y un

compromiso de cumplir con la legislación y de consultar con los grupos de interesados y comunidades afectadas y otros requisitos similares.

- Planificación: establecer y mantener procedimientos para identificar los aspectos ambientales y sociales de sus actividades que pueda controlar de modo de determinar aquéllos que tengan o puedan tener impactos significativos –o negativos y críticos- sobre el medio ambiente y la sociedad.

En particular, incluye la fijación de objetivos y metas; y el establecimiento y mantenimiento de Programas de gestión ambiental y social para lograr sus objetivos y metas. Estos programas incluirán: a) la designación de la responsabilidad por el logro de los objetivos y metas en cada función y nivel pertinente de la organización; y b) los medios y plazos para que los mismos sean logrados.

- La implementación y operación implica: La definición de la estructura y responsabilidad; capacitación, concientización y competencia; la fijación de procedimientos para las comunicaciones al interior de la organización y hacia el exterior; el control operativo; y la preparación y respuesta ante emergencias.

El control operativo implica que la organización deberá identificar aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con los aspectos ambientales y sociales significativos (o negativos y críticos) identificados de acuerdo con sus políticas, objetivos y metas. Deberá planificar estas actividades de modo de asegurar que se realizan de acuerdo con las condiciones especificadas, mediante:

- el establecimiento y mantenimiento de procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de sus políticas, objetivos y metas ambientales y sociales.
- estipular criterios operativos en los procedimientos.
- establecimiento y mantenimiento de procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos de sus actividades.

La preparación y respuestas ante emergencias consiste en establecer y mantener procedimientos para identificar su potencial para enfrentar y responder ante accidentes y situaciones de emergencia; y para prevenir y mitigar los impactos ambientales y sociales que pudieran estar asociados con aquéllos. Cuando sea factible, la organización deberá ensayar periódicamente tales procedimientos.

Por otra parte, se establece que, al considerar incidentes ambientales y situaciones de emergencia potenciales, los controles y procedimientos operativos deberán incluir la consideración de emisiones accidentales a la atmósfera, descargas accidentales a agua y suelos; efectos específicos sobre el medio ambiente y los ecosistemas derivados de escapes o derrames accidentales. Incluye también temas que pueden ser incluidos en planes de emergencia, tales como:

- Organización y responsabilidades ante la emergencia;
- Un listado del personal clave;
- Detalle de los servicios de emergencia (por ej. cuerpo de bomberos, servicios de limpieza de derrames);
- Planes de comunicaciones internas y externas;
- Acciones a adoptar en la eventualidad de diferentes tipos de emergencias;
- Información sobre materiales peligrosos, incluyendo cada uno de los materiales de impacto potencial sobre el medio ambiente y medidas a tomar en el caso de escapes accidentales;
- Planes de capacitación y ensayos de eficacia;
- Plan de comunicación con las comunidades y autoridades locales;
- La verificación y las acciones correctivas, por su parte, incluye las mediciones y el seguimiento; las no-conformidades, acciones correctivas y preventivas; y los registros y auditorías del Sistema de Gestión Ambiental y Social.

El ítem no-conformidades, acciones correctivas y preventivas norma que la organización establecerá y mantendrá procedimientos para definir la responsabilidad y la autoridad en el manejo y la investigación de las no-conformidades, tomando medidas para mitigar los impactos causados y para iniciar y completar acciones correctivas y preventivas conmensuradas con la magnitud de los problemas y proporcional al impacto ambiental detectado.

- Por ultimo, la revisión por la dirección establece revisiones periódicas del SGAS al más alto nivel directivo de la organización para asegurar su conveniencia, su adecuación y su eficacia continua.

3.5 Aplicación a Grandes Obras

La aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental y Social aplicados a la construcción de grandes obras es una práctica habitual. Se la entiende como un conjunto de procedimientos reglados por las buenas prácticas ambientales, en relación con la normativa y legislación aplicable a esas obras en materia medioambiental para la consideración del contratista y, entre otros, se aplica a la justificación de técnicas, medios auxiliares y maquinaria a disposición de la obra para el cumplimiento de los objetivos ambientales, en particular, la prevención del daño ambiental.

Su estructura documental se compone de:

- Documentación básica; que incluye
 - Manual del sistema; y
 - Procedimientos organizativos.
- Documentación de apoyo particularizada:
 - Responsabilidades y funciones;
 - Instrucciones de trabajo;

- Programa de vigilancia y control;
- Redacción de informes; diario ambiental de obra; resolución de no-conformidades;
- Planos, especificaciones legales.

3.6 La Gestión Referida al Impacto de Reasentamiento y Compensación

Las indicaciones sobre el plan de reasentamiento presentadas en el apartado 14.4, y las referidas al reasentamiento y compensación contenidas en el apartado 14.8 son pertinentes en estos lineamientos

4 Programas y Planes Específicos

4.1 Programa Preventivo

Según el enfoque proactivo, el presente programa contiene las acciones ambientales necesarias para prevenir situaciones de deterioro ambiental. Está compuesto por los siguientes subprogramas:

- Subprograma de prevención del daño ambiental
- Subprograma de higiene y seguridad de obra
- Subprograma de capacitación ambiental
- Subprograma de difusión a la Comunidad

4.1.1 Subprograma de Prevención del Daño Ambiental

Se han considerado a las acciones y efectos, susceptibles de generar algún tipo de daño ambiental durante la construcción, identificados como efectos necesarios de mitigar, los cuales se presentan en el Subprograma de Mitigación.

4.1.2 Subprograma de Higiene y Seguridad de Obra

Los aspectos relacionados con la seguridad y la protección ambiental, se encuentran desarrollados en distintos aspectos de los planes presentados en el PGA y otros que se han desarrollado de manera específica para la Higiene y Seguridad de la Obra.

4.1.3 Subprograma de Capacitación Ambiental

El Subprograma de información y capacitación, incorpora aspectos particulares relacionados con los servicios y prestaciones a desarrollar en la zona de obras y de afectación directa, según las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

Se han tomado los recaudos necesarios y se acordarán las facilidades correspondientes, para la concurrencia del personal a cursos de capacitación laboral y formación profesional que se organicen por la empresa o por terceros, con el fin de optimizar la capacitación de los trabajadores en todo el ámbito de la obra, con particular énfasis en la capacitación ambiental.

Se elaborará y desarrollará un Plan Especial de Entrenamiento y Capacitación del Personal frente a Contingencias, necesario para una efectiva operación en los distintos frentes de trabajo

que garantice que los trabajadores puedan cumplir sus funciones de una manera segura y efectiva, para responder ante emergencias y contingencias ambientales.

Las formas de prevención y de ejecución propuestas son:

- Entrenamiento supervisado durante el turno de trabajo
- Clases para formación básica
- Simulacro de emergencias
- Materiales educativos (gráficas y escritos, audiovisuales, avisos, carteles, señalizaciones, tarjetas, etc.)
- Evaluaciones periódicas del personal

La planificación y ejecución del Subprograma de capacitación para contingencias será responsabilidad conjunta de los servicios de seguridad e higiene, de medicina del trabajo y medio ambiente del Contratista, a cargo de la construcción del Proyecto.

El responsable ambiental del Contratista, realizará, en el marco del Subprograma de Seguridad, Higiene y Protección Ambiental y Social, charlas tendientes a concientizar al personal, con capacidad de decisión, que participará en la obra, sobre los problemas ambientales esperados, las acciones tendientes a proteger el ambiente, conservar los recursos naturales y la aplicación de medidas y técnicas de mitigación específicas y la implementación de los planes de contingencia pertinentes.

El principio aplicado es que una adecuada información apoya la toma de conciencia en los trabajadores acerca de las prácticas para prevenir la contaminación y proteger el medioambiente, en el marco de las reglamentaciones ambientales de aplicación. Con ello se les hace partícipe del rol que, como trabajadores responsables, tienen en la implementación exitosa de la gestión ambiental y se les incentiva su creatividad en el planteamiento de nuevas opciones de mejoramiento de los procesos en los cuales participan.

Objetivos

Educar mediante jornadas de capacitación para lograr una conciencia de seguridad individual y colectiva, que pueda formar trabajadores sanos que generen una mejor calidad de vida laboral y la protección del ambiente, cumpliendo el marco legal y lo establecido en el presente Subprograma.

Medidas a Implementar

La instrucción al personal con responsabilidad, será a través de charlas, avisos, señales y otros medios que se consideren didácticos y pertinentes. La instrucción acerca de los temas relacionados con la protección ambiental y social, es impartida de manera continua por el Contratista. Para esta obra en particular se realizará una capacitación al inicio de las tareas, de forma especial, ante cada situación que así lo amerite. Todo nuevo trabajador que se integre a la obra recibirá a su ingreso una formación inicial sobre las condiciones básicas de seguridad y protección ambiental y social.

Se capacitará al personal en los aspectos relacionados con las problemáticas ambientales y sociales, a fin de reforzar estos conceptos en las prácticas constructivas y actividades relacionadas con la obra. Se evaluarán las acciones a desarrollar para minimizar los efectos negativos ya detectados.

Se dictarán conocimientos sobre las alternativas establecidas respecto del problema que producen las emisiones a la atmósfera, la generación de residuos líquidos y sólidos producidos en el proceso de obra y en las actividades de los obradores. Se darán recomendaciones necesarias a fin de implementar medidas que minimicen los efectos de los residuos. Se desarrollarán en conjunto los procedimientos preliminares para describir cómo proceder en las diferentes actividades rutinarias y no rutinarias, y para minimizar el impacto ambiental y social y lograr las metas propuestas.

También se podrán realizar seminarios de sensibilización sobre gestión ambiental y social con los contenidos desarrollados dirigidos al grupo profesional y técnico, para que los mismos luego impartan los conocimientos a los operarios. Estos seminarios pueden considerar los siguientes aspectos:

- Conceptos de prevención de la contaminación a través de la reducción en origen: por ejemplo, buenas prácticas de constructivas
- Ventajas para la empresa de reutilizar y reciclar
- Tratamientos de control de la contaminación y otros

Será posible definir:

- Cuánto se quiere mejorar el uso de recursos o reducir los residuos (y la contaminación)
- Qué se hará para lograrlo
- Quién será responsable de hacerlo
- Con qué recursos
- En qué plazos se logrará la meta
- Revisión de avance y logro de los planes
- Proposición de nuevas metas o cambio de planes si no se logró la meta

Con esto se busca reforzar la idea de reducir el impacto ambiental y social negativo que puedan tener la implementación de las acciones de la obra. Se pondrá especial énfasis en generar en sus distintos niveles, la capacidad de discriminación y generación y/o selección de las soluciones en pro del mejoramiento continuo de la calidad ambiental y social. Para lo anterior, la capacitación a nivel técnico y a nivel operario (el primero relacionado con la toma de decisiones y el segundo al apoyo de la implementación final), considera el análisis de los siguientes enfoques:

- El impacto negativo por acciones mal ejecutadas y cómo esto puede influir ambiental- y socialmente.

- El beneficio técnico y económico de la implementación de gestión ambiental y social, de manera de vencer las barreras de la resistencia natural al cambio, mostrando las fortalezas que otorga desde el punto de vista económico, costos de implementación, costos de operación, ahorros; de imagen corporativa; de desarrollo sustentable (nivel técnico).
- Los aspectos técnicos asociados a la implementación de prácticas constructivas limpias y con base ambiental, con especial énfasis en el análisis del estudio de casos que muestren la factibilidad técnica y económica (nivel técnico y operario).
- La necesidad de cumplir con la legislación ambiental y social vigente.

Capacitación In Situ

Los conocimientos adquiridos podrán ser implementados al personal durante el desarrollo de la obra. Para ello, se desarrollarán jornadas con grupos definidos de personas, diagramadas con antelación y en las cuales se desarrollará un tema específico de seguridad e higiene en el trabajo y de protección del medioambiente. También se dará capacitación en el lugar de trabajo, con sentido preventivo y correctivo. Serán de particular dictado cuando las condiciones o actitudes de seguridad no sean las correctas, o bien cuando se necesite reforzar un tema con la posibilidad que brinda un ejemplo in situ. Las charlas serán de cinco minutos, con la frecuencia necesaria según el avance de obra y las tareas a realizar que necesiten de este apoyo. La capacitación deberá cumplir una carga horaria mensual de al menos 5 horas.

En todas las jornadas programadas se desarrollará la capacitación con la ayuda de material didáctico acorde al tema y que facilite la comprensión. Dicho material puede ser: videos, láminas, diapositivas o desarrollo sobre pizarra, pudiéndose utilizar varios de ellos en la misma capacitación y el personal asistente recibirá en cada jornada de capacitación un material informativo escrito como soporte de lo dictado, que complementará y ampliará lo desarrollado por el formador. Dicho material estará adecuado con dibujos y esquemas que ilustren lo que se refiere con palabras.

Responsabilidades

La capacitación estará bajo la responsabilidad de los profesionales a cargo de las áreas de Higiene y Seguridad, Medicina Laboral y Protección Ambiental y Social en sus temas de competencia. El responsable del área acordará la fecha y horario de realización del dictado del curso.

El Contratista será responsable de toda lo concerniente a la organización del evento (lugar, traslado del personal, mobiliario, material didáctico, etc.). El dictado estará bajo la responsabilidad de los integrantes de las áreas de Higiene y Seguridad, Medicina y Protección Ambiental, pudiendo gestionar el apoyo de personal especializado en cada materia, (Bomberos Voluntarios, Defensa Civil y otros).

Alcance de la Capacitación

Toda capacitación se hará dentro del horario de trabajo y fuera de cualquier horario de descanso brindado al personal. La capacitación será registrada en un formulario donde consten los datos del personal, grado de decisión, temas dictados, duración de la misma y se completará con la firma en original de cada asistente, que será archivado en la obra y

presentado ante cualquier ente oficial o ante quien lo requiera (Inspección de Obra, Supervisión en Obra).

La capacitación será dictada al nivel superior de Gerencia, Jefatura de Obra y nivel intermedio: Supervisor y Encargado.

Temas

Los temas básicos a dictar en función del tipo de obra y riesgos de las tareas a desarrollar incluyen:

- Evaluación de riesgos
- Movimiento de suelos y desmontes
- Excavaciones
- Acopio de materiales
- Movimiento de materiales (manual y mecánico)
- Riesgos en la tarea colocación de estructuras
- Riesgo eléctrico
- Riesgo mecánico
- Riesgo en tareas de obra civil
- Prevención y combate de incendios
- Riesgos en máquinas viales y camiones
- Orden y limpieza
- Higiene
- Otros temas específicos que surgirán de las tareas

Para el Obrador:

- Evaluación de riesgos
- Orden y limpieza
- Riesgo eléctrico
- Riesgo mecánico
- Riesgos en tareas de soldadura
- Acopio de materiales
- Movimiento de materiales (manual y mecánico)
- Mantenimiento de equipos pesados

Temas de salud

- Primeros Auxilios
- Resucitación Cardiopulmonar (RCP)
- Otros temas de interés y de actualidad en la zona de la obra

Temas de medio ambiente

- Efectos sobre la calidad del agua. Riesgos de derrames de combustibles, aceites y lubricantes
- Efectos sobre la calidad del aire. Ruidos y vibraciones. Generación y emisión de material particulado a la atmósfera
- Efectos sobre la calidad del paisaje
- Efectos sobre el tránsito vehicular
- Efectos sobre la circulación de terceros ajenos a la obra
- Efectos de la instalación del obrador
- Rescate de patrimonio histórico-arqueológico y paleontológico

Servicios

Se realizará el control de la capacitación realizada. Cada área en cuestión (Seguridad, Medicina y Medio Ambiente) controlará la ejecución de las capacitaciones comparándolas contra lo programado, así mismo velará por distribuir las horas de formación de manera que todos reciban el mismo grado según el nivel al que pertenezca. Los responsables de las áreas mencionadas divulgarán las capacitaciones a realizar a todos los sectores productivos de la obra, al comitente y a los entes que así lo requieran.

Se instruirá al personal con capacidad de decisión (capataces, sobrestantes, otros) sobre las normas generales y específicas que regirán en la obra relacionadas con los aspectos de seguridad y protección ambiental.

Se tendrá particular atención en el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes relativas a la conservación en el sitio de obra y sus áreas de influencia.

Se instruirá sobre la minimización en la generación de residuos de todo tipo, en las medidas relacionadas al control de derrames. Se estipularán las maniobras respecto al mantenimiento de equipos y maquinarias, a fin de implementar las medidas de mitigación propuestas.

Se controlará de forma especial la no generación de acciones que causen un deterioro ambiental, daños a terceros o violación de las disposiciones legales ambientales vigentes en el orden nacional, provincial y municipal, por parte del personal afectado a la obra.

Se realizará la capacitación y la supervisión permanente del comportamiento del personal en lo referente a seguridad y cuidado ambiental.

Además de las señalizaciones convencionales de la obra, se dispondrá de un sistema de carteles, que induzca una actitud de cuidado del ambiente. Las señalizaciones estarán en sitios fácilmente observables, dentro de la zona de obra como en aquellos lugares donde sean necesarias.

4.1.4 Subprograma de Difusión a la Comunidad

El Subprograma de Difusión a la Comunidad, tiene como objetivo la permanente y consciente participación de la comunidad involucrada durante la ejecución de la obra. El mismo pretende desarrollar formas eficaces y eficientes de comunicación con la comunidad involucrada con la obra, con los organismos y organizaciones, con entidades intermedias, universidades públicas y privadas, entre otros, respecto de los planes y acciones previstas y desarrolladas durante la etapa de construcción.

En particular, asume desarrollar mecanismos de comunicación efectivos respecto a la información sobre los impactos ambientales del Proyecto y las previsiones adoptadas, las fuentes de trabajo para la construcción de la obra, los propósitos de la misma, los cursos de capacitación laboral, los planes de contingencia y todo otro efecto y actividad relacionada con el medio ambiente de la obra.

Se aplicarán los instrumentos necesarios para relevar, en forma permanente, los temas relacionados con el PGAS que requieran difusión y un intercambio activo de opiniones o acciones con los involucrados.

En particular, se mantendrá actualizada la información del desarrollo de los distintos Subprogramas, para dar respuesta inmediata a todo tipo de consulta, observaciones u objeciones, identificando los problemas y adoptando las acciones para su solución y canalizadas a solicitud del Comitente.

Este Subprograma y sus planes específicos, serán de constante ajuste y actualización, respondiendo de manera precisa a cada una de las diferentes realidades que en el desarrollo de la obra se planteen.

Comunicación con los Vecinos

Tiene por objetivo informar la marcha de las obras y las alternativas frente a los posibles imprevistos generados en la construcción. Este tipo de comunicación, se encuentra previsto dentro del Subprograma de Manejo Comunicacional, en el Plan de Relaciones con la Comunidad. A nivel operativo, se acordará con el Contratista la modalidad requerida para este tipo de comunicación, en particular la relacionada con los vecinos directos a la obra y los frentistas afectados.

Comunicación con Prestadoras de Servicios

Cuando aparezcan interferencias con conexiones de otras prestadoras de servicios, el Contratista deberá efectuar la correspondiente comunicación a dicha prestadora, para obtener su conformidad en los casos que sea necesario, para minimizar las molestias que pudieran

sufrir los usuarios de estos servicios. En caso que alguna actividad de obra afecte accidentalmente alguna interferencia, el Contratista se comunicará inmediatamente con el concesionario, a los fines de coordinar la reparación y devolución del servicio.

Participación de la Comunidad

Se generará y entregará la información, estudios técnicos, análisis y demás elementos que a su criterio y por solicitud de la comunidad sean requeridos para la realización de recomendaciones o críticas sobre el avance de la obra. Este tipo de mecanismo, ha demostrado ser eficiente y de extendido uso por la comunidad y de gran valor para las empresas, a fin de relevar e implementar de manera rápida los ajustes producto de dichas recomendaciones.

Asimismo, es un sistema ágil ante alertas o previsiones, pudiendo evitarse o actuar a tiempo ante posibles riesgos. Los resultados de estos contactos, se registrarán de manera continua, a fin de monitorear la interrelación entre la obra y el área de influencia, ajustando constantemente las acciones que se reiteren como molestas. Este registro, estará a disposición de las autoridades y formará un anexo del Plan de Adecuación Ambiental.

Coordinación Institucional

El Plan de Coordinación Institucional plantea las acciones a desarrollarse para la realización de la obra y su relación con los principales organismos, instituciones públicas y privadas, que interactúen o tengan posibilidad de hacerlo con la misma.

Esta relación, abarcará principalmente la necesidad de contacto ante requerimientos formales y/o ante algún tipo de contingencia contemplada en el plan específico. Las acciones inmediatas de coordinación, se encuentran incorporadas dentro de los mecanismos de aviso para su intervención según el tipo y nivel de necesidad, y en función de las diferentes responsabilidades de cada organismo en la materia.

Educación Ambiental

Se brindará toda la información necesaria a fin de aportar a las tareas de educación ambiental, centradas en remarcar la jerarquía que toma el tema ambiental en esta obra específica y en sus beneficios futuros.

Para ello, se ofrecerá toda la colaboración necesaria para que se desarrollen los lazos con las instituciones y/o asociaciones interesadas en el conocimiento de la obra, su progreso y las medidas de protección del medio ambiente que se aplicarán. Se podrán implementar charlas informativas y exposición de videos sobre el desempeño ambiental de la ingeniería del Proyecto.

Integración con la Comunidad

Se implementarán los mecanismos idóneos para que ésta pueda generar los medios de integración con la comunidad interesada en el avance de la obra y sus beneficios futuros. Se pretende que en esta relación, se pueda sintetizar el desarrollo de la obra y una explicación básica del alcance de la ingeniería, prosiguiendo con cada una de las etapas de las operaciones a desarrollar.

Capacitación Ambiental de Recursos Humanos

El responsable ambiental del Contratista, realizará en el marco del Subprograma de Seguridad e Higiene, charlas tendientes a concientizar al personal que participará en la obra, sobre las medidas y acciones tendientes a proteger el ambiente y los recursos naturales.

4.2 Programa de Control

4.2.1 Subprograma de Control y Monitoreo

En el Subprograma de control y monitoreo se encuentran los planes de monitoreo propuestos que se aplicarán como medidas de control y seguimiento en la etapa de construcción, en relación con las medidas de seguridad para las personas, los bienes y el medio ambiente. Se monitorearán los factores ambientales posibles de ser afectados y se realizarán los permanentes seguimientos y controles a fin de garantizar la calidad de los mismos.

- Plan de control y monitoreo del suelo
- Plan de control y monitoreo de la calidad del aire, ruidos y vibraciones
- Plan de control de fugas y escapes
- Plan de control y monitoreo de ruidos
- Plan de control y monitoreo de vectores
- Programa de alertas climáticas

4.2.1.1 Plan de Control y Monitoreo del Suelo

Se tendrá especial cuidado en lo referente al contacto humano con suelos contaminados. Para su prevención, se dará estricto cumplimiento al marco legal básico de Higiene y Seguridad, en todos los aspectos directamente vinculados a los recaudos a tener en cuenta para el manipuleo de este tipo de material.

Respecto al transporte, tratamiento y disposición final de los suelos contaminados, se deberán considerar los requerimientos de la legislación nacional, sobre residuos peligrosos y el transporte de sustancias peligrosas por carretera.

4.2.1.2 Eventual potencial contaminante en suelos

No se generarán residuos contaminantes en la etapa de construcción, ni se dispondrán ni almacenarán residuos que por su incompatibilidad generen nuevos procesos que los conviertan en contaminantes. Los residuos contarán con un manejo adecuado a fin de ser retirados para su disposición final.

Los suelos podrán analizarse según sus características por distintos métodos que deberán ser aplicados exclusivamente por profesionales idóneos y con el apoyo de laboratorios habilitados y reconocidos.

Se realizará la determinación de las características de los suelos, a fin de determinar los métodos más adecuados para su tratamiento y disposición final. Para ello se extraerán

muestras compuestas de suelo para su análisis y comparación. Los valores obtenidos, serán contrastados con los límites establecidos en la respectiva legislación.

4.2.1.3 Plan De Control y Monitoreo de la Calidad del Aire, Ruidos y Vibraciones

Calidad del Aire

La calidad del aire de la zona se verá afectada moderadamente por los cambios producto de los movimientos de maquinarias y vehículos, y del eventual material particulado en suspensión que fugue de las labores en las maniobras propias de las obras.

En tal sentido, y como medidas mitigadoras y accesorias respecto a los sólidos en suspensión, se prevé el retiro de suelos, escombros y restos de obra con la frecuencia necesaria y correctamente cubiertos. Se implementarán en los períodos de sequía y calor tareas de rociado con agua, a modo de pantallas hídricas, en los sectores que se detecten con mucho polvo en suspensión, sin llegar a generar otros efectos indeseables como encharcamientos o barro.

Ruidos y Vibraciones

Se realizarán las mediciones de ruidos y vibraciones a fin de controlar eventuales emisiones supraestándares, resguardando el medio ambiente y protegiendo la seguridad de las personas. Se respetarán en todo momento los valores máximos de emisión, según la legislación vigente, y en los casos que se realicen tareas en las cuales se utilicen equipo de alto valor sonoro, se establecerán horarios para las mismas a fin de minimizar las molestias a los vecinos.

4.2.1.4 Plan de Control de Fugas y Escapes

Medición de Gases Tóxicos

En caso de detectarse la presencia de gases tóxicos, se detendrán de manera inmediata todas las operaciones y se procederá a la evacuación de todo el personal que se encuentre en las inmediaciones de la fuga. Se procederá al análisis de la situación de origen, evaluar el peligro y adoptar las correspondientes medidas de precaución para poder continuar con los trabajos. Se dispondrá de un equipo por frente de trabajo para la señalización y medición de gases tóxicos, a fin de efectuar las acciones inmediatas ante su presencia. Se dará estricto cumplimiento al marco legal básico de Higiene u seguridad contemplado por la legislación respectiva. En todos los aspectos directamente vinculados a los recaudos a tener en cuenta ante la presencia de gases contaminantes en el ambiente de trabajo.

Efectos de los Gases Tóxicos

Los gases tóxicos o peligrosos ponen en riesgo a las personas más próximas, como los trabajadores y vecinos, y luego el área de influencia directa, si se estuviera frente a un accidente. Las distintas vías de propagación, serán por inhalación; contacto; radiación y otros.

Ante estas situaciones, es necesario tener en cuenta de manera especial la "capacidad de dispersión del contaminante" (sean gases o partículas) que se emitan a la atmósfera. Este hecho está en relación al riesgo en el que se encuentren las personas, los bienes y el ambiente. En la dispersión de un contaminante influye de manera directa las variables del factor climático.

De éstas, las más relevantes son:

- Velocidad del viento
- Dirección predominante
- Pluviometría
- Presión atmosférica
- Humedad
- Condiciones de nieblas
- Inversión térmica

Las características físicas del contaminante que influyen en la dispersión son:

- Densidad
- Temperatura de emisión
- Concentración
- Velocidad

Las condiciones geomorfológicas y las topográficas del área de la obra, la proximidad de áreas verdes, son condiciones que propician levemente los efectos de la dispersión y disipación natural del ambiente.

4.2.1.5 Plan de Control y Monitoreo de Vectores

Es posible que dado los lugares a operar, se encuentren vectores (roedores, insectos) lo que hace necesaria la aplicación de medidas que minimicen dicho efecto. Se considera la contratación de un servicio de desratización, a fin de realizar dichas tareas de manera periódica o sobre la base de las necesidades relevadas.

Subprograma de Alertas Climáticas

Se tendrán en consideración para cada etapa de la obra las condiciones climatológicas reinantes. Se tendrán como fuentes de información, los datos oficiales del ente a cargo de meteorología en el país, en particular aquellas alertas meteorológicas que hicieran necesaria la toma de medidas de protección de la zona de operaciones, alistamiento de equipos electrógenos y acopios temporarios de obradores.

Subprograma de Verificación

El objetivo de la verificación para este tipo de emprendimientos, básicamente responde a los objetivos de ajuste y optimización de los métodos de construcción, sistema de sostenimiento y medidas suplementarias según las condiciones existentes del subsuelo; la minimización de los riesgos de construcción y la prevención de efectos perjudiciales para el medio ambiente.

Ajuste de los métodos de construcción

Ante el análisis de los efectos que este tipo de obras ejerce sobre el medioambiente y la necesidad de su compatibilización con las técnicas constructivas idóneas, se realizarán los ajustes necesarios durante el avance de obra.

4.3 Programa Correctivo

4.3.1 Impactos Potenciales Detectados para la Etapa de Construcción

Identificados en el Estudio Técnico los efectos potenciales o impactos negativos mínimos que se requiera mitigar y otros que se incorporan como complementarios a los solicitados durante la etapa de construcción, destacándose los siguientes puntos:

Ruidos Molestos Al Vecindario.

En la etapa de construcción se producirá un aumento en el nivel sonoro en el área de influencia directa de la obra. Se deberá desarrollar al respecto un Plan de Monitoreo de Calidad del Aire. Al comienzo de las obras, se adoptarán medidas para la reducción de estos riesgos y minimizar la emisión de contaminantes gaseosos, de partículas y de ruidos.

Trastornos A La Población Vecina Durante La Obra.

Asimismo, el acceso de equipos, mano de obra, insumos y extracción de suelos excavados, como acciones directas de la obra, generarán otros trastornos a la población cercana durante la obra considerados como: incremento de emisiones a la atmósfera de contaminantes de motores diesel, material particulado, vibraciones, presencia de barro en días de precipitaciones, entre otros.

Estos efectos que en general se dan en todo tipo de obras complejas de ingeniería, son efectos negativos o molestias que se revierten en la etapa de uso u operación, pero que en etapa de obra, necesariamente deben ser mitigados a fin de garantizar la menor afectación a los vecinos y linderos, al flujo vehicular y de personas y al medioambiente en general. Muchas de estas observaciones se encuentran contempladas en varios Subprogramas concatenados dentro de este PGA.

Restricciones y Molestias Al Tránsito Vehicular.

La etapa de construcción, traerá aparejado distintos trastornos en la circulación, especialmente por rutas y caminos vecinales, como ser: por intensa movilidad de maquinarias y camiones afectados a las obras; riesgo de accidentes a peatones y vecinos; interferencia con redes y eliminación de árboles existentes. Se tomarán medidas de seguridad y se instalará señalización preventiva.

Consensuar Con las Empresas Prestadoras de Servicios.

Durante la etapa Constructiva se dará información sobre las obras a las empresas prestadoras de los distintos servicios en la zona.

Riesgo de Accidentes A Peatones y Vecinos,

Que deberán ser prevenidos. Para la minimización de los riesgos hacia las personas, sean éstos vecinos o peatones circunstanciales, se hace especial énfasis en el respeto que éstos

hagan de las medidas de seguridad de una obra de infraestructura de éstas características. Se ha establecido para ellos Cartelería y señalización indicativa y medidas de protección vial.

Interrupción Temporal Parcial del Tránsito

Durante la obra. Inconvenientes en el tránsito de vehículos: desvíos, mayor tiempo de viaje, congestión en rutas y caminos vecinales.

Trastornos En La Circulación Vehicular.

Producidos por las interferencias, por la circulación de camiones afectados a las obras en la zona. Se encuentra contemplada su máxima minimización por medio de la información prevista en el Subprograma de Difusión a la Comunidad.

Interferencia Con Redes

De agua, luz, gas, telefonía, cloacas y/o drenaje pluvial. Ante tal situación, se prevé la aplicación de medidas, tales como la contemplada en el Subprograma de Difusión a la Comunidad, que atiende de manera particular la relación con las empresas prestadoras de los servicios, a fin de acordar acciones comunes.

Aumento de La Contaminación del Aire

En las cercanías de la obra: aumento del nivel de material particulado (polvo, emisiones de motores diesel de maquinaria y vehículos de la obra). Estos parámetros, su seguimiento y control, serán monitoreados de manera particular y en relación a las condiciones climáticas como se indica en el Plan de Control y Monitoreo de Calidad del Aire.

Generación de Residuos

Con un eventual potencial contaminante de los residuos provenientes de las tareas de mantenimiento (estopas, grasas, lubricantes). Este punto se encuentra desarrollado dentro del presente Plan de Atenuación Ambiental, en el Subprograma de Manejo de Residuos.

Eventual Potencial Contaminante de Suelos y Aguas de Excavación.

Se realizará una verificación y un control de los suelos y de las aguas extraídas producto de las excavaciones y gestionar su transporte, tratamiento y disposición final. Este punto se encuentra desarrollado dentro del presente Plan de Atenuación Ambiental, en el Subprograma de Manejo de Residuos, considerando a los suelos y las aguas contaminadas.

Riesgo de Accidentes de los Trabajadores

Los cuales se contemplan y desarrollan de manera específica en el Subprograma de Riesgo de Trabajo de este Plan de Adecuación Ambiental y de manera complementaria en los Subprogramas de higiene y seguridad de la obra, de Salud, de las Condiciones de Trabajo, de Calidad de Vida y Subprograma de Capacitación.

Creación de Empleo

En el sector de la construcción civil y aumento de la demanda de insumos y materiales de construcción, como así los distintos criterios en lo que respecta a compras y suministros. Los

efectos positivos al respecto redundan en la generación directa de nuevos puestos y también en la generación indirecta, producto de la dinamización de la industria de la construcción.

4.3.2 Medidas de mitigación y corrección de los impactos sobre el medioambiente durante la fase de construcción

De la identificación y análisis de los impactos, surge la necesidad de aplicar medidas que tiendan a minimizar el efecto en un factor, si este fue negativo.

Las medidas mitigadoras se consideran todas aquellas acciones intraducibles con la finalidad de la disminución y no aparición de los efectos indeseados sobre los factores ambientales afectables.

Las medidas compensatorias y de contingencias, son consideradas como aquellas no abarcadas por las medidas mitigadoras y que parten de un acuerdo entre las partes involucradas a fin de minimizar posibles riesgos detectados.

En el Estudio de Impacto Ambiental se describirán las principales características del medio físico, social y de infraestructura, su situación actual y las posibilidades de modificación que producirá el emprendimiento. En el mismo se intentará predecir la importancia de los impactos negativos que resultarán del proyecto, las posibles interacciones y riesgo generados por el medio biofísico sobre el emprendimiento y de qué modo pueden resolverse las situaciones conflictivas.

De allí, se desprenderán las principales medidas solicitadas, tendientes a mitigar y controlar las situaciones indeseadas para el medio ambiente y para las actividades de la población involucrada, como consecuencia de la ejecución de las obras. Ellas son:

Mitigación de Ruidos Molestos al Vecindario

La obra contará con una programación de sus operaciones que permitirá el trabajo con equipos y horarios adecuados minimizando la generación de ruidos que resultaran molestos. Se realizará el control de los mismos y el cumplimiento que en la materia establece la normativa vigente.

Mitigación Sobre el Tránsito Vehicular

La programación realizada de las distintas operaciones y avances de la obra, se realizará sobre criterios de minimización de molestias y restricciones al tránsito, de vehículos y maquinarias.

Mitigación de la Generación de Residuos en el Área de la Obra

Se han desarrollado de manera específica, distintos Subprogramas que optimizan el manejo de los distintos residuos a generar en la obra, así como la minimización en la generación y emisión de material particulado a la atmosfera.

Mitigación y Control de las Operaciones con Suelos; Aguas Contaminadas y Gases Nocivos

Se establecerán medidas concretas de manejo y control del contacto humano con gases nocivos, suelos y aguas freáticas y del transporte, tratamiento y disposición final de los mismos.

Las medidas respecto al contacto humano se encuentran relacionadas con la aplicación de la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene. Las medidas de mitigación respecto a suelos y aguas eventualmente contaminados, se basan en la correcta determinación de ésta condición y que si de su verificación resultara un residuo peligroso, la aplicación de medidas de manipulación, traslado, tratamiento y disposición final como tal. En tal sentido, la medida de mitigación y control básica será el estricto cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Asimismo y de manera complementaria, se destacan como medidas generales de mitigación, el cumplimiento de los siguientes puntos:

- Garantizar el cumplimiento de los plazos para la fase de Construcción. En tal sentido se prevé ajustarse al cronograma de obra desarrollado, con la finalidad de minimizar el tiempo de afectación del área de influencia directa del proyecto y comenzar a percibir lo antes posible los beneficios socioambientales que devendrán del emprendimiento.
- b. Implementación de un sistema dinámico de comunicación con la comunidad, a fin de informar la marcha de las obras y las alternativas frente a los posibles imprevistos generados en la construcción. Este tipo de comunicación, se encuentra previsto dentro del Subprograma de Difusión a la Comunidad. Se considera que esta relación deberá mantenerse de manera especial con los frentistas afectados según el avance de la obra.
- Análisis de los esquemas de circulación vehicular en las zonas en que se desarrollen las obras. Según el análisis realizado respecto de la red vial y la circulación vecinal, se deberán definir los accesos de camiones y maquinarias, a fin de minimizar este tipo de afectación; con las señalizaciones y los avisos correspondientes.

4.4 Programa de Manejo de Residuos

Para el manejo de residuos y efluentes, se tendrán las siguientes premisas y se adoptarán distintas medidas y tecnologías, que tiendan a la minimización de la generación; el reciclaje o reutilización del residuo; al manejo y disposición final adecuada

Los cuidados del medio ambiente, en general, y la legislación vigente, en particular, establecen la prohibición de la descarga y disposición de efluentes y residuos que puedan producir una alteración en las condiciones naturales del ambiente, ya sea en forma permanente o temporaria sobre el aire, suelo, cursos de agua, seres vivos, bienes o cosas, paisaje o patrimonio cultural; que puedan afectar la salud, higiene o bienestar público en forma directa o indirecta, o que puedan constituir un impedimento para el aprovechamiento del cuerpo receptor, tanto económica como estéticamente.

Una modificación de las condiciones naturales del medio ya es considerada una alteración o impacto, por lo que se debe realizar para su emisión, evacuación y disposición un adecuado manejo del mismo a fin de garantizar la no afectación. Para el manejo de residuos, se debe considerar a los suelos en buen estado de conservación como un producto natural de necesaria reutilización dado su carácter “no renovable”, mientras que los suelos que se hallaren contaminados serán sometidos a tratamiento antes de su disposición final.

4.4.1 Escombros y residuos sólidos

Se instalarán contenedores para el retiro de los escombros y residuos generados por la obra, los cuales serán retirados con la frecuencia necesaria y en camiones, tomando la precaución de su cobertura de fin de minimizar la generación de material particulado. De la limpieza de las tareas preliminares (limpieza del terreno y desmonte en obradores y en la traza), se recuperarán los elementos que puedan ser reusados, y los considerados como residuos serán gestionados de acuerdo con el Instructivo de Trabajo: Manejo de Residuos, de acuerdo con su naturaleza.

4.4.2 Restos de combustibles y lubricantes

Los restos de combustibles, aceites y lubricantes, y los trapos impregnados de dichas sustancias, producto del funcionamiento y uso de equipos y maquinarias empleadas en las tareas generales de la obra, requerirán al Contratista adjudicatario de la Obra su inscripción como Generador Eventual de Residuos Peligrosos y que se le dé el almacenamiento transitorio, transporte y tratamiento como lo exige la Ley.

4.4.3 Suelos excedentes contaminados

Del manejo de los suelos de excavación se considerarán como residuos, solo a los suelos que fueran considerados como no aptos para su reutilización por encontrarse con presencia de elementos potencialmente contaminantes.

Cuando se encuentren suelos afectados, se procederá según lo indicado a continuación. Se deberá determinar el elemento contaminante, para definir la mitigación o tratamiento a realizar. Se procederá de acuerdo con el tipo de contaminante de que se trate.

Todas las acciones de prevención respecto del contacto humano con suelos contaminados, se encuentran desarrollados de manera específica en el Subprograma de Higiene y Seguridad de la obra. Respecto de las personas ajenas a las tareas propias de la obra, las mismas contarán con un vallado perimetral, por lo cual no podrán estar en los sectores donde se manejen estos residuos, señalizándose de manera específica dicha situación. Fuera de estas condiciones de seguridad y ante la presencia de suelos contaminados, se señalará la situación por medio de un cartel indicativo que advierta sobre la no-manipulación y contacto con los mismos y la necesidad del uso de los elementos de protección personal para todo el personal involucrado en la Obra.

4.4.4 Aguas excedentes contaminadas

Debido a que puede darse la probabilidad de una intercepción del nivel de la napa freática, dicha presencia, se deberá tener en cuenta para el desarrollo de las metodologías constructivas.

En estos sitios se deberá estudiar la calidad química de esta agua a fin de determinar que las mismas se hallen dentro de los límites permitidos para poder ser volcadas a la red pluvial en lo que respecta a su potencial contaminante.

No obstante, todas las acciones de prevención respecto del contacto humano con aguas contaminadas, se encuentran desarrollados de manera específica y preventiva en el

Subprograma de Higiene y Seguridad de la obra. Respecto de las personas ajenas a las tareas propias de la obra, la misma contará con un vallado perimetral, por lo cual no podrán estar en los sectores donde se manejen estos residuos, señalizándose de manera específica dicha situación. Fuera de estas condiciones de seguridad y ante la presencia de aguas contaminadas, se señalará la situación por medio de un cartel indicativo que advierta sobre el no-contacto con las mismas y la necesidad del uso de los elementos de protección personal para el personal afectado a la Obra.

Ante la determinación de la presencia de aguas excedentes contaminadas, se definirá la metodología de tratamiento (remediación en situ). Para su tratamiento, se deberá contratar a un tratador con habilitación de las Autoridades Competentes.

4.5 Subprogramas

4.5.1 Subprograma de Gestión Vial

4.5.1.1 Minimización de los efectos para vecinos y linderos

Esquemas convenientes para la circulación vehicular

Se analizarán los esquemas de circulación vehicular en la traza, a fin de minimizar la afectación de los vecinos y los riesgos de las personas y las cosas.

4.5.1.2 Medidas de protección vial

Garantía de accesos

Se protegerán y garantizarán los accesos vehiculares en particular a los campos vecinos.

4.5.1.3 Cartelería y Señalización Indicativa

Señalización de las derivaciones

Se señalarán adecuadamente las vías parcialmente obstruidas por las obras, e instalarán señales luminosas intermitentes en los puntos de entrada y salida de camiones, especialmente las que accedan a rutas y caminos vecinales transitados, determinados como riesgosos.

Señalización de seguridad de obra

La señalización específica, responde las necesidades de seguridad de la obra y el entorno. Las mismas se encuentran detalladas en el Subprograma de Higiene y Seguridad de obra.

Señalización de seguridad de peatones

Se les informará a los terceros de las precauciones que deben tomar para circular por la zona de obras. Esta información será estática por medio de cartelería y señales indicativas. Se demarcarán de manera clara y particular los cruces peatonales propuestos para que sean visibles.

4.5.2 Subprograma de Protección

4.5.2.1 Protección de Infraestructura Existente

Se protegerá y minimizará la afectación de la infraestructura existente.

4.5.2.2 Protección y Restitución de Alambrados, Tranqueras y Otras Instalaciones que Fueran Removidas Durante las Obras en Predios de Terceros

Se extremarán los cuidados a fin de minimizar la afectación de las instalaciones en predios de terceros particulares. En el caso de que deban afectarse alambrados, tranqueras y otras instalaciones, se le notificará con la antelación necesaria al propietario del predio, debiendo – una vez finalizadas las actividades en ese sector- restablecerse las condiciones originales con la mayor celeridad posible.

4.5.2.3 Detección y Rescate del Patrimonio Cultural y Arqueológico

Protección del Patrimonio Cultural y Arqueológico

Se tomarán medidas previas y simultáneas a las obras con el objeto de disminuir el impacto sobre la arqueología y el patrimonio cultural. Como medidas previas, se capacitará al personal en todos sus niveles en relación a la importancia del patrimonio histórico-arqueológico y paleontológico y la necesidad de su conservación. Se lo instruirá al respecto, por lo cual ante esta situación deberá informar al jefe de obra de tal situación. La instrucción, contemplará la lectura de una cartilla donde puedan ilustrarse sobre los hallazgos que podrían presentarse y los pasos operativos a seguir. Como medidas simultáneas a las obras, se revisarán y se tendrá especial seguimiento de los elementos que por producto de la excavación fueran detectados. Si se estuviera ante la presunción de un elemento de interés patrimonial, arqueológico, antropológico, paleontológico, se procederá a la suspensión de las tareas comprometidas y se solicitará la asistencia de profesionales idóneos en la materia para su comprobación, conforme los requerimientos de la legislación vigente al respecto.

A tal efecto se efectuarán consultas por escrito en forma permanente, a la autoridad competente e instituciones oficiales con capacidad técnica sobre la materia para analizar las respuestas y documentaciones e incorporarla en los informes.

Frente a la detección de sectores en los que se presume la existencia de restos de interés o hallazgo de materiales o piezas, se suspenderán las tareas, se evitará dañar al material y se notificará a la autoridad competente. Ante esta situación, la autoridad competente revisará los plazos previstos de obra y/o demoras causados por hallazgos de material del patrimonio cultural.

4.5.3 Subprograma de Conservación y Preservación de la Naturaleza

Protección y Restitución del Bosque Nativo

Se protegerán y preservarán la mayor cantidad de especies nativas que queden afectadas por el trazado de la obra. Se extraerán solo los ejemplares necesarios, y se implementarán las medidas necesarias a fin de replantar aquellas especies de interés. Asimismo y de aquellos árboles que sea posible resguardar, se tendrá especial cuidado y atención a sus raíces, a fin de no debilitar ni afectar el desarrollo del ejemplar. Asimismo, se propone recuperar la masa arbórea en los lugares que así se pudiere dentro del trazado de la obra o próximo a la zona de afectación.

4.5.4 Subprograma de Mitigación de los Efectos Producidos por Obradores

El presente plan se realiza para las etapas de instalación, funcionamiento y extinción de los obradores y subobradadores. Para su realización, se analizaron los principales impactos potenciales, considerados como no significativos y de corta duración, extinguidos al término de las obras.

El Contratista adjudicatario de la obra localizará los obradores de acuerdo a la oferta disponible, teniendo en cuenta la necesidad de tener una ubicación cercana a los frentes de trabajo y que su actividad afecte mínimamente al medio circundante. En dichos obradores tendrá sus depósitos de materiales y equipos, almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, la herrería, carpintería, y oficinas administrativas, baños, vestuarios y comedores.

El mantenimiento de equipos y vehículos se derivará a talleres fuera del obrador, salvo casos de reparaciones simples. No se acopiarán suelos de excavación y escombros. Los combustibles necesarios para el trabajo se suministrarán directamente en los frentes de trabajo.

En las medidas de mitigación respecto la generación de residuos, se establecen las condiciones y el programa de manejo de residuos, emisiones y efluentes; así como también las premisas y medidas a adoptar que tienen por objeto la minimización de la generación; el reciclaje o reutilización del residuo; el manejo de los residuos especiales y peligrosos, el tratamiento y la disposición final adecuada.

4.6 Programa de Contingencia

Ante situaciones de riesgos derivadas de fenómenos naturales, accidentes o acciones deliberadas que puedan poner en peligro la actividad del sistema, la seguridad pública y la de los trabajadores afectados a la obra, y con el fin de prevenir y proteger con medidas anticipadas el posible deterioro del recurso hídrico, el medio ambiente, la seguridad pública y la de los diferentes usuarios y operarios, los bienes y actividades propias de la obra y de terceros, se presentan los siguientes lineamientos para ser desarrollados durante la etapa de construcción.

Los planes están fundamentados en el concepto básico de que en los distintos sectores de la obra durante la etapa de construcción, existen riesgos necesarios de evaluar, comprendiendo los diferentes factores físicos, biológicos, tecnológicos, así como situaciones y materiales peligrosos, incluidos los residuos, que presenten riesgos que puedan causar accidentes, mediante derrames, incendios, explosiones, caídas, obstrucciones, catástrofes o acciones deliberadas que produzcan riesgos o daños.

Para la aplicación de cada uno de estos planes, se han identificado los riesgos y preparado adecuadamente al personal, por lo cual se coordinarán acciones con los organismos competentes a fin de prevenir la concurrencia de incidentes y minimizar sus efectos; en caso de que se produjesen.

El Programa de Contingencias se ha basado en el análisis de riesgo particular para cada una de las acciones relevantes que componen la etapa de la obra considerada. El programa incluye

la creación y el mantenimiento de una base de datos que comprenda el seguimiento de las situaciones registradas, tanto en acciones simuladas como reales, el estado y funcionamiento del equipamiento a utilizar frente a la emergencia, de los procedimientos y de la organización operativa a través del análisis estadístico de las fallas.

Se llevará un registro permanente y elaborará un informe sobre cada contingencia registrada, en donde constará fecha, duración, causa efectos sobre las personas, el medio ambiente, los bienes o actividades afectadas, las medidas y acciones adoptadas en el evento dado.

Plan de Contingencia de Riesgos Físicos

Comprende la identificación de los riesgos físicos durante la construcción, y de su interacción con la infraestructura existente, actividades actuales y potenciales y uso del espacio. En particular se identifican los riesgos físicos relacionados con la seguridad pública.

Plan de Contingencia Ante Incendios

Comprende las medidas y acciones a adoptar para adecuar la Seguridad e Higiene de la obra a la normativa vigente en materia de Protección Contra Incendios, en particular las correspondientes a las resoluciones de la superintendencia de riesgos del trabajo y a los servicios con competencia en el tema. Se instrumentará con el Contratista las medidas a implementar ante la posibilidad de contar con un deficiente suministro de agua, o que el mismo se brinde de manera interrumpida por motivos relacionados con deficiencias en el abastecimiento del área de influencia de la obra. Se dará estricto cumplimiento al marco legal básico de Higiene y Seguridad.

La contingencia, se refiere al riesgo de ocurrencia de incendios en los sectores intervenidos por las obras, por ejemplo Contingencia ante incendio por derrame de inflamables. Se mantendrá la hipótesis de alarma temprana, controlando el foco que da origen a la contingencia de incendio. En tal sentido, se dispondrá de equipamiento de extinción adecuado.

4.6.1 Medidas preventivas

Se realizarán controles periódicos de la dotación de extinguidores y elementos contra incendios. Se controlará el stock de los acopios de arena silícea para ser eventualmente empleados en la extinción de incendios. Se darán las instrucciones precisas al personal en lo referente a los procedimientos en caso de ocurrencia.

Se instalará señalización adecuada en el área de almacenaje de combustibles y se realizará un control permanente de las operaciones para evitar contingencias.

4.6.2 Respuesta Ante la Ocurrencia de Incendios

Se definen dos tipos de siniestros con fuego:

- Amago: Fuego recién iniciado que puede ser extinguido mediante un matafuego.
- Incendios: Fuego de grandes proporciones que requiere de Ayuda Especializada Externo.

También se definen los Grupos de Intervención, quienes se dividen en tres y tienen intervención primaria durante los amagos y participación secundaria durante los incendios.

Grupo de Primera Intervención (GPI)

Grupo de un mínimo de dos trabajadores, con conocimientos básicos contra incendios y emergencias que actúen directamente contra las causas de la emergencia. Formar a todo el personal para poder ser EPI.

Grupo de Segunda Intervención (GSI)

Lo conforman los integrantes del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la zona habilitado para intervenir en la sofocación de incendios. Actúa cuando se necesita la acción de la Ayuda Externa Especializada.

Grupo de Primeros Auxilios (GPA)

Grupo de trabajadores que con formación en el tema actuará de ser necesario. El grupo estará a cargo u orientado por el Médico Laboral o el Enfermero, quien se encuentre en la zona.

Procedimientos de Actuación

Respuesta ante la ocurrencia de explosiones

- Se verificará si existen víctimas de la explosión, de existir se verificará si es posible asistirles sin generar nuevas víctimas. Mientras tanto se avisará al Jefe de Cuadrilla o a su auxiliar en caso de no encontrar al primero.
- Se seguirá lo indicado verificando siempre que no exista peligrosidad en cada actuación.
- Si permanecer en el lugar es peligroso el Jefe de Cuadrilla evacuará al personal y se cumplirá el escalonamiento.

4.6.3 Plan de Contingencia Ante Accidentes

Se cumplirá con lo establecido por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en lo referente a Normas de Protección y Prevención de accidentes, y entrenamiento efectivo del personal afectado a la obra frente a contingencias de este tipo. El Plan General de Contingencias frente accidentes de acuerdo con los distintos factores de riesgo y puntos o áreas críticas, se complementa con los Subprogramas de Higiene y Seguridad de la obra presentados. Se contratará un servicio de emergencias ante accidentes y se dispondrán los medios de comunicación un rápido pedido de auxilio.

4.6.4 Respuesta Ante la Ocurrencia de Derrumbes

- Derrumbe con aprisionamiento de personas
 - Ante la ocurrencia de un derrumbe de terreno antes de socorrer a la/s persona/s aprisionadas se deberá verificar que no exista riesgo de otros derrumbes para no generar más víctimas. De existir ese riesgo se alejará al resto del personal hacia un lugar seguro.
 - Mientras tanto se avisará al Jefe de Cuadrilla o su auxiliar de lo ocurrido, quién avisará al Nivel 1 la presencia del Servicio Médico.
 - De poder asistir sin riesgo a las víctimas se intentará rescatarlas y llevarlas con la camilla a un lugar de espera de la atención médica. Se atenderá como accidente de trabajo.

Para reanudar el trabajo se debe verificar y adecuar la completa seguridad del terreno.

- Derrumbe sin aprisionamiento de personas
 - Ante la ocurrencia de este tipo de derrumbe de terreno se avisará al Jefe de Cuadrilla o a su auxiliar, quienes deben verificar que no exista riesgo de otros derrumbes para no generar más víctimas. De existir ese riesgo se alejará al resto del personal hacia un lugar seguro.
 - Si las condiciones seguras lo permiten se acondicionará el lugar con apuntalamientos o de otra forma segura antes de continuar las tareas

4.6.5 Organización y Responsabilidad Ante Emergencia

Se presentará en el Programa de Seguridad e Higiene para la Obra y el Diagrama de diagnóstico y responsabilidades, donde deberá constar la organización y las responsabilidades que se tomarán en la obra ante las contingencias previstas.

4.6.6 Detalle de los Servicios de Emergencia

- Ambulancias propias o de servicios privados en la zona
- Bomberos
- Defensa Civil
- Etc.

4.6.7 Planes de Comunicaciones Internas y Externas

Se establecerá un plan de comunicaciones internas y externas. Estas comunicaciones ante contingencias, serán coordinadas en paralelo y acorde con el plan de actuaciones diagramado.

4.6.8 Acciones a Adoptar Ante la Eventualidad de Cualquier Tipo de Emergencia

Se presentará en el Diagrama de Actuaciones en cualquier Turno ante contingencias, que se establecerá en situaciones de contingencia y ante emergencias.

4.6.9 Medidas Ante Escapes Accidentales

Se verificarán de manera constante las condiciones del equipamiento, infraestructura, procesos, depósitos, contenedores, sistema de control de operación y monitoreo, equipos de emergencias y todo aquello involucrado con la construcción y operación de la obra y de contingencia frente a la detección de roturas o fallas. Ante la detección de alguna rotura o falla, se comunicará en el menor tiempo posible tal novedad a la Jefatura y a la Inspección de Obra, para acordar las medidas necesarias para su resolución.

4.6.10 Planes de Capacitación y Ensayos de Eficacia

Se dará la capacitación específica, prevista para la Seguridad e Higiene y en lo referente te la protección ambiental y social que consta en el Subprograma de capacitación ambiental y social del presente PGAS.

4.6.11 Plan de Contingencia Respecto de Redes y Servicios

Ante un eventual corte de red o servicio, el plan comprenderá las medidas y acciones a adoptar para comunicar de manera rápida y eficiente a la Jefatura de Obra y al Comitente, a los fines

de informar de inmediato a la empresa u organismo prestador de dicho abastecimiento. Se dispondrán de las acciones necesarias para restablecer en el menor tiempo posible las condiciones de operatividad apropiadas.

4.6.12 Plan de Contingencias Para Vuelcos y/o Derrames

Se implementarán las medidas adecuadas ante la contingencia producto de un derrame accidental de combustibles, aceites o lubricantes, implementando sistemas colectores que eviten la dispersión de sustancias contaminantes. El riesgo de derrame de combustibles, aceites, y otras sustancias contaminantes, se potencia en el área del obrador y variará según la cantidad de elemento disponible.

- Origen de la Falla
- Acopio incorrecto del elemento que se derrama
- Manipuleo incorrecto del elemento que se derrama
- Forma incorrecta de trasvase de elementos líquidos
- Desborde de líquidos por exceso de llenado o movimiento de su contenedor
- Otros

Consecuencias

- Contaminación de suelos, aguas y personas
- Quemaduras seres humanos
- Probabilidad de Incendios y/o explosiones
- Destrucción de bienes materiales y ambientales

El Plan se implementará ante la contingencia de derrames accidentales de sustancias de uso común en este tipo de obras, fundamentalmente:

- Combustibles
- Aceites
- Lubricantes
- Otras sustancias

El personal será adiestrado en los mecanismos propuestos ante los derrames. Deberán respetar las secuencias de decisión para una rápida y eficaz implementación de las acciones correspondientes ante la contingencia. Ante la posibilidad de este tipo de accidente, se controlará de forma especial la no-generación de acciones que causen un deterioro ambiental, daños a terceros o violación de las disposiciones legales ambientales vigentes en los órdenes nacional, provincial y municipal, y se aplicarán las medidas de reparación correspondientes.

4.6.13 Medidas Preventivas

Se realizará el control permanente de las condiciones de almacenamiento de combustibles, lubricantes y sustancias contaminantes. Se realizará el control permanente de las condiciones

mecánicas y de seguridad de los equipos de distribución de combustibles, lubricantes y sustancias contaminantes. Se darán instrucciones específicas a los choferes en la manipulación de estos elementos. Se circunscribirá el acceso o circulación de los camiones de transporte de combustible, teniendo que estar autorizada previamente y supervisada a fin de mantener control y minimizar las posibilidades de contingencias. Se contará con la previsión de materiales en el obrador para ser utilizados ante situaciones de contingencia generadas por derrames de los vehículos o pérdidas de equipos y vehículos de la obra. Este material se dispone, mantiene y repone, según las necesidades. El stock contará con:

- Material absorbente comercial (aproximadamente 10 Kg.)
- Polietileno de 6 micrones (30 m2)
- Una pala
- Un tambor con tapa 1.4.1.6

4.6.14 Procedimiento

En caso de ocurrencia de un derrame, el procedimiento indicado estará de acuerdo a la magnitud del mismo. Si el derrame es menor se procederá directamente a su neutralización. Se dispondrá de elementos absorbentes para evitar cualquier dispersión, tales como arena fina, bentonita, aserrín, etc. y una dotación de sustancias neutralizantes de acuerdo a los materiales o residuos previstos de utilizar o generar tanto en el obrador como en el frente de obra. Si fuera un derrame de importancia, se procederá a montar un operativo a los fines de lograr su contención y evitar su dispersión hasta tanto se reciba asistencia calificada.

Se detendrá el origen del derrame, se lo circunscribirá con los materiales del stock (material absorbente especial, arena, tierra, aserrín, otros) y se alejará toda fuente de calor. Se evitará la contaminación de las aguas de escurrimiento y la infiltración hacia las aguas subterráneas y se retirará la sustancia derramada por los medios más convenientes según su naturaleza.

Ante la contaminación de suelos y riesgo de contaminación de aguas subterráneas por derrame, se removerá y extraerá de manera inmediata el suelo que haya sufrido un derrame de fluidos como combustibles, aceites u otros. El mismo se acomodará en tambores de 200 litros y se lo dispondrá para su retiro y disposición final acorde a su condición y en cumplimiento de la legislación ambiental vigente. El Contratista deberá dar aviso inmediato al Comitente y se completará el acta correspondiente detallando el incidente y el tipo de sustancia.

Se dará un adiestramiento ante derrame de combustibles donde se señalan los mecanismos propuestos. Se respetarán los diagramas secuenciales de decisión para una rápida y eficaz implementación de las acciones correspondientes ante la contingencia.

4.6.15 Plan de Seguridad de Acceso a la Obra

Se mantendrá un servicio de seguridad y vigilancia adecuado para evitar el acceso no autorizado a las obras por parte de personas o el ingreso de animales, que al deambular puedan poner en peligro su integridad física o ser causal de accidentes o generar dificultades en el desarrollo de las tareas, produciendo riesgos al sistema constructivo y a las personas

involucradas en la obra. Dentro de este plan se incorporarán las previsiones a adoptar para las visitas programadas y eventuales contingencias durante las mismas.

En los predios destinados a los obradores y frentes de obra con zanjas abiertas, se mantendrá el servicio de seguridad y vigilancia, así como la iluminación interna y externa, la señalización de accesos y egresos de camiones, maquinaria y equipos de manera tal que la población de la zona puedan circular por las cercanías sin inconvenientes durante las 24 horas.

Anexo E
Plan de Gestión Ambiental y Social Modelo

1 Introducción

A partir del análisis de impactos por la construcción de la LAT en 500 kV entre Yacyretá – Ayolas Villa Hayes, surge una serie de análisis y evaluaciones sobre las características ambientales de los sectores involucrados, a partir de las cuales es posible elaborar una serie de recomendaciones tendientes a proteger al medio. El conjunto de las mismas, se ha denominado Plan de Gestión Ambiental.

El proyecto se desarrollará en una zona rural con población permanente, cercana a instalaciones de transporte de energía, campos de cultivo y zona urbanizada, por lo que es prioritario hacer hincapié en medidas que consideren y protejan al sistema ambiental en su conjunto.

Los responsables de las diversas tareas de Construcción y de las de la Etapa de Operación y Mantenimiento, deberán ser provistos del Estudio de Impacto Ambiental y Social de las Obras, de manera tal que estén en conocimiento de los problemas y restricciones ambientales. Es conveniente que las prácticas proteccionistas recomendadas lleguen y cubran todos los niveles del personal que será afectado a la obra.

Se incluyen los siguientes planes referenciales (para desarrollar en oportunidad del Proyecto Ejecutivo):

- Plan de Protección Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Plan de Monitoreo Ambiental

2 Plan de Protección Ambiental

2.1 Introducción

El Plan de Protección Ambiental está constituido por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación formuladas con el propósito de ser implementadas durante las actividades correspondientes a la Etapa de Construcción. Estas medidas tienen por objeto:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los impactos negativos causados por las actividades de movimientos de suelos y remoción de la vegetación en general (tareas de excavación para las fundaciones, construcción y adecuación de caminos de acceso, acondicionamiento de la franja de servidumbre, etc.) de modo tal de salvaguardar la calidad ambiental en el área y su zona de influencia.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable.
- Preservar el patrimonio arqueológico o paleontológico.

Algunas de estas recomendaciones son de carácter genérico, y otras son específicas para esta obra. Para facilitar su lectura y aplicación, las mismas se presentan divididas acorde a la acción correspondiente. Las medidas que se muestran son de los siguientes tipos:

- preventivas: evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo (P).
- correctivas: reparan consecuencias de efectos (Cor).
- mitigadoras: atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos (M).

- compensadoras: no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria (Com).

Cada medida se clasifica en el presente informe con las iniciales correspondientes (P, Cor, M o Com).

Este Plan de Protección Ambiental tendrá resultados concretos y positivos si el mismo es considerado por el operador, el contratista y, sobre todo, por quienes tendrán la responsabilidad de ejecutar las obras: ingenieros de obra, capataces, maquinistas y hasta el último colaborador.

2.2 De las Tareas de Construcción

Antes del inicio de las tareas de Obra, se capacitará a todo el personal afectado a la misma, con el objetivo de dar a conocer la importancia y necesidad de preservación del ambiente, destacando el concepto de medio físico, biológico, socioeconómico y cultural. Son importantes los aspectos arqueológicos y paleontológicos, por lo que se concientizará al personal respecto a las probabilidades de ocurrencia de hallazgos y a las acciones a ejecutar, incluyendo avisos pertinentes a personal idóneo y a las Autoridades si se dan dichos eventos (P)

2.2.1 Construcción y Adecuación de Caminos de Acceso

Resulta conveniente tratar que las líneas de transporte de diferentes bienes o servicios afectados a la actividad de construcción se unifiquen, logrando de esta forma que las limitaciones al uso del suelo que impone uno de estos transportes sean aprovechados por los restantes. En este caso, el aprovechar franjas de servidumbre o caminos existentes minimiza los impactos de esta acción (M).

El despeje de la franja de trabajo deberá ser el estrictamente necesario para realizar las tareas operativas (M).

Para mitigar los efectos de la erosión hídrica en la pista de trabajo será conveniente promover su rápida revegetación, mediante un leve escarificado superficial del suelo compactado por las operaciones (M).

Además, en sitios con pendientes pronunciadas es aconsejable construir bermas cortacorrientes, que desvíen hacia fuera de la pista los eventuales escurrimientos de agua (P).

La adecuación y apertura consistirá en una nivelación y desbroce del camino o franja de servidumbre, de manera tal que los equipos encargados de la excavación de fundaciones, transporte de torres, cables y equipos, y aquellos encargados de su preparación puedan circular con seguridad y sin necesidad de impactar sobre los terrenos aledaños. Dado que la traza transcurre en general por sectores planos, no se removerá el suelo salvo lo estrictamente necesario, ya que las características del relieve en general permiten, desde el punto de vista topográfico, la circulación de las maquinarias (M).

Como premisa para el personal a cargo de la obra se establecerá que deben aprovecharse los accesos y vías existentes, no abrir nuevos, circulando exclusivamente por los mismos durante todas las operaciones de construcción (M).

Cuando se circule sobre algún sector de caminos que ya se encuentren revegetados, pudiendo ser necesario algo de acondicionamiento en los mismos, se transitará en la medida de lo posible aplastando la vegetación existente, sin removerla (M).

La intención es aprovechar todas las vías existentes, evitando la remoción de suelo y cobertura vegetal, excepto que sea explícitamente necesario (M).

La circulación de los vehículos afectados a las actividades de construcción deberá restringirse, en lo posible a la huella de asistencia abierta, evitando alterar los suelos adyacentes con nuevos accesos (M).

2.2.2 Replanteo y Limpieza Zona de Obra. Desmote y acondicionamiento de la Franja de Servidumbre

Se recorrerá con buscadores de metales o detectores de flujo todo el tendido, para detectar cañerías soterradas activas. Se procederá a realizar cateos en los sitios donde se detecten instalaciones para establecer tipo de cañería, profundidad de la misma, titular, uso actual y futuro (P).

Se señalará toda interferencia (aérea, en superficie o subterránea) adecuadamente en el terreno, indicando las distancias de seguridad mínima de trabajo y asegurando que las mismas sean visibles y permanezcan sin ser removidas, tanto por personas como por ráfagas de viento o factores climáticos (P).

En caso que la interferencia pertenezca a un operador diferente se notificarán los trabajos a efectuar en su cercanía de manera fehaciente, previa al inicio de los mismos (P).

Antes del inicio de las tareas se contará con el/los permisos de los superficiarios comunicándoles con suficiente antelación. Al momento de solicitarles el permiso de paso se les dará a conocer las características principales de las obras, objetivos, plazos previstos de ejecución, etc. así como destacar los cuidados que deberán tener para evitar riesgos innecesarios. Los riesgos potenciales que serán destacados son los producidos por movimientos de grandes máquinas, cortes temporarios de accesos a caminos, limitaciones de paso por desfile de torres y excavación de las fundaciones, entre otros. El trato con ellos será adecuado en todo momento (P).

Una vez producido el desmote, el material de poda que pueda ser aprovechable será ofrecido al superficiario y el material sobrante deberá ser tratado como residuo, gestionando su disposición final a la brevedad posible. En ningún caso podrá ser incinerado ni enterrado (Cor).

Previo a las tareas de desmote de la franja de servidumbre de la LAT, y una vez realizado el inventario forestal del trazado, se deberán identificar y seleccionar aquellas especies arbóreas nativas que sean representativas de la composición vegetal de las áreas a deforestar; así como determinar aquellos puntos del trazado donde se identifiquen las mayores formaciones boscosas y que las especies identificadas como prioritarias presenten renovales (P).

A fin de planificar la compensación de las áreas a ser desmontadas durante la obra y disminuir los esfuerzos posteriores, tanto económicos como en recursos humanos, se efectuará la realización de prácticas de recuperación de renovales in situ a medida que avanza la obra, en aquellas zonas que ya han sido detectadas como de rebrote de las especies nativas. Los renovales serán mantenidos en zona de trasplante, para su posterior plantación a modo de compensación de desmote, en acuerdo con las Gobernaciones por donde transcurra la LAT. (P y Com).

Desde el inicio de la obra se inducirá a todo el personal afectado a ella, que no arroje ninguna clase de residuos al campo debiendo cada uno de ellos guardar los residuos que genere hasta que los deposite en sitios debidamente acondicionados a tal fin. Deberá evitarse que residuos de cualquier tipo, generados durante estas operaciones sean incorporados al suelo durante las tareas de recomposición (P).

En los lugares donde se cruce por cercanía de líneas de transmisión eléctrica, se colocarán avisos de alturas máximas para los equipos y vehículos (P).

No se utilizarán como sectores de acopio de materiales, instalación de personal ni sitio de recambio de combustibles o aceite de maquinarias las áreas cercanas a arroyos y espejos de agua (P).

2.2.3 Tránsito de Maquinarias y Equipos, y Movimiento de Personal

Todos los vehículos serán operados por personal con conocimiento de las prácticas de manejo defensivo (P).

Las maquinarias, equipos y camiones utilizados durante las tareas de construcción se encontrarán en perfectas condiciones de funcionamiento, no presentando fallas en su sistema de combustión, ni pérdidas de combustibles o lubricantes, para no afectar los recursos aire, suelo y agua (P y M).

La circulación de los vehículos afectados a las actividades de construcción deberá restringirse, en lo posible a los caminos de acceso creados, evitando alterar los suelos adyacentes con accesos adicionales. En las zonas vegetadas, se circulará aplastando la vegetación a fin de minimizar los efectos sobre el medio (M).

Evitar cualquier tipo de operación de mantenimiento de vehículos, que pueda generar una pérdida o derrame de combustibles o lubricantes en las cercanías de arroyos y cuerpos de agua (P y M).

Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos (Cor)

Los sitios de obra estarán señalizados con carteles de aviso de peligro y, en caso de ser necesario mantener distancias de seguridad mínima a otras instalaciones, la señalización será la adecuada. Asimismo, todo sitio de obra que cruce caminos, se señalizará con carteles de aviso de obra y peligro por tránsito de máquinas y equipos. Esta señalización no se evitará, aunque la duración de las tareas sólo sea de un día (P).

Es importante también colocar señales de altura máximas de circulación en cercanía de las líneas eléctricas (P).

Durante toda la obra los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios (EPP), los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos se pueden mencionar cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se colocará en la zona de obras la cartelería que indicará la obligación de utilizar los elementos mencionados anteriormente (P).

2.2.4 Obradores y Campamentos

Como sitio de obrador se aprovecharán sectores cercanos disturbados. La ventaja de aprovechar estos sitios radica en el nulo impacto sobre la vegetación (M).

En caso que no se encontrara en cercanía de las obras baños en condiciones de utilización, se colocarán baños químicos portátiles para el personal, conectados a un sistema de tratamiento in situ para los efluentes (P).

Tanto el obrador como los frentes de obra, contarán con carteles adecuados de prevención y aviso y de entrada y salida de vehículos (P).

Todos los materiales se apoyarán directamente sobre el terreno evitando la nivelación y la remoción de vegetación (M).

La acumulación de los materiales de obra a pesar de ser transitoria, puede causar compactación de suelos, contaminación de aguas, alterar el aspecto paisajístico, etc., por lo que se contará -en los casos que amerite- con membranas o soportes para aislarlos del contacto directo con el suelo (P).

Existirán matafuegos fijos en el obrador y matafuegos portátiles que se trasladarán con los frentes de obra (P).

De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos se apoyarán sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estarán rodeados de un muro de contención, también impermeabilizado, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo. No se permitirá el acopio de recipientes de estas sustancias en las cercanías de arroyos y espejos de agua (P).

De existir en los frentes de obra sectores de acopio importantes, estarán separados por cadenas de plástico de color (P). Se mantendrá el orden y la limpieza en todo momento (P).

Se contará con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes de las maquinarias y vehículos (Cor). No se permitirá el recambio de combustibles o aceites en las cercanías de arroyos y espejos de agua, así como tampoco llevar a cabo reparaciones o puestas en marcha de equipos (P).

Los residuos se dispondrán en recipientes separados, siguiendo las normativas existentes que sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final determina el sistema de gestión de residuos. Los recipientes contarán con señalización, tapas para evitar que el viento pueda dispersar los residuos y bolsas, para facilitar la recolección (P).

El personal no hará fuego, y por lo tanto no cortará leñosas para tal fin, ni tampoco efectuará caza de ningún tipo. Está prohibida la portación de armas de fuego (P).

Una vez liberado cada sitio que haya sido utilizado como obrador o frente de obra, se lo restaurará al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo, retirando suelo si se hubiera producido algún derrame, trasladando los baños químicos portátiles, escurificando la superficie y restableciendo aquellas instalaciones de superficie que se hubieran afectado (carteles, alambrados, etc.) (Cor).

2.2.5 Excavación para Fundaciones y Hormigonado de Bases

Un aspecto fundamental es la recuperación, previo a los movimientos de suelo requeridos para cualquier tarea del proyecto, de la cobertura vegetal y suelo existente, así como su acopio, para ser utilizados posteriormente en las tareas de restauración de la obra (revegetación de la zona de zanjeo, de caminos en desuso, etc.) (Com y Cor).

En los lugares en los que el horizonte superior del suelo original esté bien desarrollado y en áreas de cultivo, se deberá extraer y disponer por separado respecto a las capas más profundas y menos fértiles, posteriormente, al rellenarse la zona excavada, deberá ser restituido a su posición original (Cor).

Durante las tareas de zanjeo, en la medida de lo posible, se realizará selección edáfica (Cor).

La zona de la fundación será un lugar favorable para encauzar el escurrimiento del agua de lluvia, y por lo tanto será susceptible de ser erosionada circunstancialmente, sobre todo en lugares con pendientes pronunciadas. Para evitar esa posibilidad se recomienda una compactación moderada del relleno de la zona excavada y su coronación en forma de bordo sobreelevado, que impida el eventual acceso de las aguas de escorrentía (P).

Si fuera necesario realizar tareas que impliquen el uso de equipos de soldadura, se extremarán las precauciones durante estas tareas, siendo necesario el uso de carpas o pantallas durante su uso, evitando que puedan dispersarse las chispas. Si en algún tramo la vegetación existente es muy combustible y representa peligro por la posibilidad de incendios, la misma será removida, debiéndose evaluar los riesgos de erosión eólica y de incendio (P).

El desfile de las torres y demás materiales para la construcción de la línea, respetará los accesos a sitios de uso o tránsito de la población residente, permitiendo en todo momento el paso libre por los mismos. Muy importante será la programación de la obra para evitar la perturbación de las actividades normales que se desarrollan en cada sector (P).

Se minimizará el tiempo de interrupción de paso por la existencia de materiales y torres acopiadas en lugares de paso (M).

Las excavaciones que queden abiertas por un lapso (por más mínimo que sea) estarán señalizadas o resguardadas con cadenas de peligro o cintas, no dejándolas abiertas por más tiempo que el necesario. Debido a la presencia de animales en la zona, se utilizarán otros elementos que los mantengan alejados, tales como boyeros eléctricos a ambos lados de la franja de servidumbre o cercos perimetrales (P).

No se arrojarán en la zona excavada materiales de desecho de la obra (M y P).

En todo momento el trato con los superficiarios será amable, atendiendo sus inquietudes y reclamos. No se procederá al inicio de cualquier actividad sin el conocimiento previo de los afectados (M).

En todos los casos no se volcará material fuera de la pista de trabajo, en particular en zonas cercanas a arroyos y espejos de agua (P).

Si quedara material sobrante de la excavación de la fundación, el mismo se dispondrá desparramándolo sobre la franja de servidumbre, evitando que quede acumulado (M).

Si se efectuara el hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos (aunque se considera que es de muy baja probabilidad de ocurrencia), el responsable del descubrimiento deberá informarlo a la Dirección de Obra –a través de su superior inmediato- para proceder a la comunicación a las Autoridades Competentes de las Gobernaciones involucradas, denunciando el hecho (P y M).

Se suspenderán las tareas hasta que la autoridad de aplicación haya asumido la intervención directa o comunicado en qué forma procederá. Dicha autoridad deberá constituirse en el lugar dentro de los cinco (5) días de tomar conocimiento de la denuncia, caso contrario el denunciante podrá proseguir con los trabajos en el lugar, previa notificación a la autoridad de aplicación, sin responsabilidad a su cargo respecto del hallazgo de que se trate (P y M).

2.2.6 Instalación de Estructuras. Tendido de Cables, Conductores y Conexiones en EETT

Durante las tareas de elevación e instalación de las torres se debe procurar afectar la menor superficie posible en las cercanías de las fundaciones, de manera de degradar el suelo y la vegetación en la menor superficie posible, compatible con esta tarea y la longitud de las torres (P).

El acopio de las estructuras debe realizarse de manera de no interrumpir el libre desplazamiento de la fauna nativa y del ganado, predominante en la zona (P).

2.2.7 Ampliación de las EETT

Considerando que la ampliación de las EETT se realizará en la vecindad de instalaciones en actividad, se tomarán las medidas necesarias para que las maniobras de maquinarias y equipos, eviten daños en las estructuras, riendas y conductores de las líneas eléctricas, presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea (P).

Todas las maniobras en cercanías de los predios en actividad deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito (P).

Deberá diseñarse de tal modo el acceso al lugar de trabajo que, en lo posible no obstaculice el movimiento del personal afectado a las EETT existentes (P).

Se deberá realizar el menor movimiento de tierra posible, respetando medidas y dimensiones preestablecidas en el Proyecto, para producir la menor alteración del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación) (M).

Se efectuará la selección edáfica de aquellos suelos que sean removidos, separando previamente su parte orgánica (en cuanto sea posible), reservando este volumen de material edáfico para remediar aquellos sitios donde sea necesario remediar aspectos de vegetación (M).

Después de cada lluvia, realizar inspecciones visuales para determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar las geoformas, el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones (Cor y M).

Se recomienda realizar un zanjeo perimetral para conducir drenajes de posibles aguas pluviales evitando la escorrentía dentro del predio (P y M).

Implementar la prohibición de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (P).

Señalar adecuadamente el acceso a la locación (P). Implementar la prohibición de encender fuego en el sector de las obras (P).

El personal a cargo de las tareas de movimientos de suelo se encontrará interiorizado acerca de las probabilidades de ocurrencia de hallazgos arqueológicos o paleontológicos (fósiles), para que en caso de ocurrencia se convoque a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades (P).

Respetar velocidades máximas establecidas para disminuir la generación de polvo en suspensión (P). Al término de la jornada laboral las áreas de trabajo deberán quedar libres de todo tipo de residuos (P).

2.2.8 Generación de Residuos

Los frentes de obra y los obradores contarán con recipientes identificados, con tapa y bolsas para el acopio transitorio de los distintos tipos de residuos. Estos recipientes de almacenamiento transitorio se apoyarán sobre contenedores estancos, de manera de evitar y minimizar la posibilidad de derrame o vuelco sobre el suelo y agua, lo que podría ocasionar la contaminación del mismo (P).

Se impedirá que el personal de obra utilice arbustos desarrollados como sitio para colocar ropas u objetos, especialmente durante los períodos de descanso, ya que son residuos potenciales que pueden quedar sin disponerse adecuadamente, además de afectar la integridad de los ejemplares (P).

Los desechos producidos durante las tareas de instalación de estructuras y tendido de cables, conductores y conexiones, tendrán una disposición final apropiada por lo que se recomienda contar con recipientes que avancen con los frentes de obra, para depositarlos durante la ejecución de los trabajos (P).

Al finalizar las jornadas de trabajo se recolectarán todos los residuos generados en los frentes de obra, dispondrán en contenedores identificados y se les dará el manejo correspondiente según el sistema de gestión de residuos a aplicar en la Obra (P).

Periódicamente, durante la ejecución de las tareas de obra, los residuos deberán ser retirados y trasladados al sitio de almacenamiento o disposición (P).

Se limpiará y recolectará inmediatamente cualquier tipo de derrame de combustible y/o lubricantes que pudiera ocurrir durante el movimiento de maquinarias y equipos, especialmente en zonas con posibilidad de acumulación de agua si se presentaran lluvias (P y Cor).

No se arrojarán a zona excavada materiales de desecho de la obra (P).

Se impedirá el acopio de residuos, por más temporal que sea, en las cercanías de arroyos o cuerpos de agua, que pudieran ser trasladados por el viento hasta allí (P).

2.2.9 Disposición Materiales Sobrantes y Limpieza Final de Obra

En toda obra la limpieza constituye la acción final. En este caso, involucra además, otras tareas que de postergarse pueden originar conflictos futuros o remediaciones más costosas. Las siguientes prácticas de cuidado ambiental para esta parte de obra serán:

- En todos los casos, compactar y nivelar el material para evitar que en el futuro el asentamiento natural derive en una inclinación, pudiendo dar origen a procesos de erosión hídrica (P).
- Comenzar las tareas de limpieza final a la mayor brevedad (Cor).
- Iniciar las tareas que promuevan la revegetación natural como el escarificado de los suelos removidos (Cor).
- Restaurar líneas de drenaje modificadas por la apertura de la fundación y otros movimientos de suelo (Cor).
- Recolectar todo desecho, incluyendo los combustibles, grasas y aceites en general, y darles un destino final seguro (Cor).
- Restaurar alambrados, huellas y/o cualquier obra menor de carácter rural que se haya afectado (Cor).
- Cualquier camino no requerido después de la obra debe cerrarse y dejar el sitio en condiciones lo más semejantes a las originales (Cor).
- Respecto a las tareas de escarificado, se dispondrá sobre toda la superficie intervenida, la tierra retirada y finalmente la capa edáfica retirada en su momento que se reservó al excavar la fundación. Un vez que los mismos estén distribuidos homogéneamente, se realizará una buena compactación y procederá con las uñas de la cuchara de la retroexcavadora o en forma manual a realizar un leve escarificado en sentido contrario a los vientos dominantes, para permitir que los terrenos sean restituidos a su uso actual, facilitando la revegetación en aquellos sectores que no se utilicen para cultivo (Cor).

2.2.10 Reforestación

Es necesario realizar acuerdos con las autoridades de las gobernaciones y/o entidades referentes, a fin de solicitar la asignación de los predios y/o áreas que se deseen reforestar (Com).

La cantidad de individuos a reforestar es la resultante del Inventario Forestal, empleando la modalidad tres por uno aproximadamente, o la que se disponga previo al inicio de las Obras (Com).

Es necesario contar con un profesional habilitado de reconocida experiencia en las cuestiones referentes a los temas de reforestación quien tenga a su cargo la elaboración del plan de acción de reforestación, para su implementación, y para realizar el seguimiento y control de éstas hasta las instancias requeridas oportunamente (P y Com).

Se deberán efectuar forestaciones de reposición con especies nativas a los efectos de compensar la limpieza de vegetación realizada en zonas boscosas (Com).

La ubicación y el alcance de esta forestación de reposición será definido durante el desarrollo de la Obra y acordando con las autoridades locales de cada gobernación (Com).

Es necesario contar con los recursos necesarios para lograr la supervivencia de los ejemplares plantados (P). Finalizada la Obra se repondrán todos los ejemplares plantados que no hubieren prosperado (Cor).

2.2.11 Puesta en Marcha de EETT y LAT

Antes de la puesta en marcha de las EETT y la LAT se deberá tener la certeza de que todas las instalaciones se hallen en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizarán una serie de operaciones, tales como verificación de la compactación en las fundaciones, control de los resultados de laboratorio de materiales de todas las fundaciones y torres, control de puesta a tierra, etc. (P).

Deberán cumplirse con todos los requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc. (P).

Dentro del plan de tareas deben quedar perfectamente definidas las responsabilidades de cada equipo interviniente, según el plan de gestión a utilizarse. Se deberán efectuar mediciones de ruidos de acuerdo a las leyes vigentes (P).

Se deberá proveer al personal de mantenimiento de todos los equipos de protección necesarios para asegurar las condiciones de salubridad y seguridad que establecen las normas vigentes en materia de higiene y seguridad (P).

2.2.12 Patrimonio Arqueológico y/o Paleontológico

Como medida de prevención, se capacitará al personal afectado a las actividades de construcción, previo al inicio de las tareas, tanto operarios como administrativos. El objetivo es dar a conocer la importancia y la necesidad de la preservación del patrimonio cultural, e interiorizar al personal acerca de las probabilidades de ocurrencia de hallazgos; qué tipo de materiales pueden detectarse; durante qué operatoria (adecuación caminos, excavación de fundaciones, etc.) y, principalmente, qué acciones deben ejecutarse ante la eventualidad de hallazgos (P).

Debe considerarse que, si bien la zona fue testigo de sucesos históricos relevantes, la intervención de los suelos se efectuará en gran medida sobre terrenos ya disturbados, lo que implica una baja probabilidad de ocurrencia de hallazgo alguno. No obstante, se controlará que el movimiento de suelos para la recomposición del terreno no altere lugares, que no hayan sido afectados (P).

Para todas las acciones evaluadas, ante el hallazgo de restos arqueológicos, se detendrán inmediatamente las tareas y, por medio del Jefe de Obra, se dará aviso a las autoridades de aplicación provinciales (P y M).

3 Plan de Monitoreo Ambiental y Social

En las tareas de Monitoreo y Auditoría Ambiental y Social que deberá realizarse durante la obra, se podrá evaluar el grado de cumplimiento y éxito alcanzado por las medidas de mitigación, lo cual permitirá ajustarlas, modificarlas o implementar otras nuevas, para tener la certeza de que lo que se planificó se cumpla.

Por eso, este plan tiene por finalidad verificar el grado de respuesta dado a las medidas de prevención y de mitigación propuestas, así como medir y obtener datos de parámetros que hacen a la calidad ambiental de los principales recursos naturales involucrados.

Se considera de vital importancia que el personal encargado del monitoreo/auditoría ambiental durante las obras de construcción esté en estrecha comunicación con el responsable de la misma. Esto le permitirá estar al tanto de todas las acciones que se desarrollen día a día y, al jefe de obra, interiorizarse más sobre los aspectos de cuidado ambiental que deban adoptarse y que se encuentren en el Estudio de Impacto Ambiental y Social.

Los encargados de monitorear y auditar ambientalmente durante las tareas de construcción –por lo menos- serán:

- Un Responsable Ambiental - del cual no se requerirá una presencia permanente, pero sí una frecuencia tal en la obra que garantice su conocimiento acerca de:
 - el grado de avance de las tareas de construcción
 - la ubicación del/os obrador/es
 - el cronograma propuesto vs el real
 - las tareas que se están realizando cada día
 - las empresas contratistas vinculadas
 - las desviaciones al proyecto en el caso de que las hubiera
 - las inquietudes/dudas/reclamos ambientales reportados por personal de obra
 - el cumplimiento o no de las medidas ambientales, especialmente las más críticas
 - las medidas a favor del ambiente realizadas, sin estar las mismas incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental y Social
 - los contactos hechos con los superficiarios y la existencia o no de reclamos, dudas e inquietudes de índole ambiental.

El mismo reportará directamente al área de Medio Ambiente del Contratista Principal y colaborará con las tareas del Auditor Ambiental Externo.

- Un Auditor Ambiental Externo que para el caso de las actividades de la Etapa de Construcción realizará una Primera Auditoría Ambiental al inicio de las Obras, consecuentes auditorías mensuales a lo largo de las mismas, y una Auditoría Ambiental Final, en la que verificará la situación ambiental del sitio luego de finalizadas todas las tareas de esta Etapa.

En estos monitoreos se utilizará una planilla similar a la que se presenta a continuación. La misma deberá ser completada antes de la iniciación del proyecto indicando quiénes serán los responsables de verificar cada medida. Asimismo, se podrá utilizar como Lista de Verificación (check list) en campo, colocando su grado de cumplimiento y las observaciones que se consideren pertinentes.

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
Generales	Controlar que los responsables de la construcción tengan el Estudio de Impacto Ambiental y Social de la LAT 500 kV	Media	En el comienzo de las obras			Copia del EIAyS	
	Verificar que el personal haya recibido capacitación previa en protección del ambiente y en higiene y seguridad.	Alta	Continuo			Planillas de capacitación	
	Sugerir medidas de mitigación ambiental que surjan del desarrollo de las actividades de construcción que no hayan sido contempladas en el presente plan y sean, económica y técnicamente viables.	Media	Continuo			- Libro de novedades - Órdenes de servicio	
	Controlar que las empresas suministren el material de seguridad a su personal y que éstos lo usen	Alta	Continuo			- Constancia de entrega EPP - Verificación en el lugar	
Replanteo y limpieza zona de Obra	Verificar que se cuente con todos los permisos de paso.	Alta	Antes del inicio de las obras			- Constitución de la servidumbre - Comunicación inicio a superficiario	
	Verificar que se hayan realizado las tareas de detección de instalaciones aéreas, de superficie y enterradas previo al inicio de las excavaciones.	Alta	Antes de la excavación y apertura de caminos			- Parte de obra - Señalizaciones "in situ"	
	Controlar que se hayan señalado aquellas instalaciones muy cercanas al área de operaciones de los equipos	Media	Antes de la excavación y apertura de caminos			Señalizaciones "in situ"	
	Controlar que en aquellos sectores próximos a líneas eléctricas, existan avisos de alturas máximas de circulación	Media	Antes de la excavación y apertura de caminos			Cartelería de aviso en estos lugares	
Franja serv. y accesos	Controlar que sólo se utilice para circular la franja de servidumbre y los accesos existentes y que no se realicen movimientos de tierra innecesarios sobre la misma.	Baja	Continuo				
	Controlar que se circule por la traza aplastando la vegetación sin necesidad de remover el suelo excepto en aquellos casos que sea estrictamente necesario.	Baja	Continuo				
	Verificar la eliminación de la menor cobertura vegetal posible, aplastándola o extrayéndola sin sacar las raíces del suelo.	Media	Continuo				
	Controlar que se respeten las pendientes existentes y no se modifiquen las líneas de escurrimiento, realizando las nivelaciones sólo estrictamente necesarias	Baja	Durante las nivelaciones				
Obra	Controlar que no se instale ni personal ni materiales, recipientes y equipos, aunque sea temporalmente, en cercanías arroyos y espejos de agua	Alta					

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
	Controlar y verificar que de existir, los recipientes de combustible y/o lubricantes se encuentren apoyados sobre bases impermeabilizadas con rebordes o canaletas de contención de derrames. Controlar que la impermeabilización se encuentre en buen estado.	Alta					
	Controlar que el obrador se haya instalado en un área ya alterada, sin necesidad de nivelar ni desbrozar.	Baja					
	Controlar la existencia de matafuegos en los frentes de obra y en el obrador. Verificar su fecha de vencimiento.	Alta					
	Controlar que existan todos los carteles necesarios en correcta ubicación y estado (obligación de uso de elementos de protección personal, personal trabajando, excavación abierta de las fundaciones, prohibición de fumar, disposición correcta de residuos, prohibición de cazar, etc.).	Media					
	Verificar que existan materiales absorbentes para actuar en caso de derrames de fluidos.	Media					
	Controlar que el personal afectado a la obra no extraiga leña de los alrededores y que no se prenda fuego.	Media					
	Verificar que tanto el personal como las maquinarias no se extiendan en sus operaciones más allá del sector delimitado.	Baja					
	Controlar que los materiales llevados a la zona de obra sean dispuestos adecuadamente, cuidando los apoyos y no interfiriendo su ubicación con otras tareas de obra.	Baja					
	Controlar que se realicen las tareas de reabastecimiento de combustible con especial cuidado para no generar derrames, y alejados de arroyos y espejos de agua	Alta					
	Verificar que los equipos de trabajo cuenten con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.	Media	Semanalmente				
	Controlar que todos los equipos, máquinas y vehículos se encuentren en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes, en especial en cercanías de áreas con posibilidad de encharcamientos por lluvia y de cuerpos de agua superficiales.	Media	Semanalmente			<ul style="list-style-type: none"> - Oblea de VTV - Planilla de mantenimiento en rodado - Seguro del vehículo 	

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
Tránsito de maquinarias y equipos	Controlar que las emisiones gaseosas y ruidos de los equipos y máquinas se adecuen a estándares, de manera de minimizar la afectación al aire por emisiones y ruidos.	Baja	Antes de las obras				
	Controlar que se respeten las medidas estipuladas en el proyecto franja de servidumbre y que no se realicen actividades fuera de la misma.	Baja	Continuo				
	Controlar que las tareas se realicen en el tiempo adecuado y condiciones climáticas favorables.	Baja	Continuo			Cronograma de obra	
	Verificar que los caminos y accesos a los campos no sean innecesariamente obstruidos y que se dejen pasos para personal del área, pobladores de la zona, animales y ganado.	Baja	Continuo				
	Verificar que las tareas de construcción se realicen con sumo cuidado en las cercanías y cruces de las líneas eléctricas, controlando se conozcan las alturas de las mismas.	Media	Continuo				
	Verificar el cumplimiento de las normas de manejo defensivo por parte del personal.	Media	Continuo				- Parte de accidentes e incidentes - Constancia de haber recibido esta capacitación
	Controlar que los vehículos que transporten tierra circulen con la caja tapada para evitar dispersión de material particulado.	Baja	Continuo				
Excavación para fundaciones y otros movimientos de suelo	Controlar que la vegetación extraída a lo largo de la traza en la zona donde se abra la franja sea acopiada en algún sector nivelado cercano, para no afectar áreas aledañas.	Baja	Luego de extraer la vegetación				
	Controlar que el suelo orgánico recuperable se acumule separado del resto, junto con la vegetación removida si la hubiese, dentro de la franja de asistencia.	Baja	Durante las tareas de excavación				
	Controlar que no se extraiga junto con el suelo orgánico excesiva cantidad de material del sustrato infrayacente.	Baja	Durante las tareas de excavación				
	Controlar que se realice selección edáfica o separación de suelo orgánico, según corresponda de acuerdo a la naturaleza del suelo afectado.	Media	Durante las tareas de excavación				
	Controlar que el relleno de la zona excavada se realice respetando esta selección edáfica realizada durante la excavación, coronando el relleno con el suelo superficial extraído en su momento.	Media	Durante las tareas de relleno				
	Controlar que el desfile de torres, cables y materiales se haga sobre franja de servidumbre, respetando los sitios de cruce (caminos, etc.) y que siempre exista algún paso para fauna y pobladores.	Baja	Durante el desfile de torres				

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
Limpieza final de Obra	Controlar que no existan animales cercanos al momento del zanjeo a fin de evitar caídas accidentales. Verificar que se proteja a la fauna de eventuales caídas en la zona excavada, controlando la correcta instalación de boyeros eléctricos u otro cercado adecuado de resguardo.	Alta	Al momento de la excavación				
	Verificar continuamente que las excavaciones se encuentren cercadas y señalizadas en aquellos sitios con potencial peligro para los pobladores y personas que transiten por el lugar, como los cruces de caminos, etc.	Alta	Mientras estén abiertas las zonas excavadas				
	Verificar que las zonas excavadas no queden abiertas durante más tiempo del necesario.	Baja	Mientras estén abiertas las zonas excavadas				
	Controlar que el material producto de la excavación no exceda el área de trabajo evitando de esta manera afectar la vegetación o instalaciones aledañas del área de trabajo	Baja	Luego de la excavación				
	Verificar la existencia o no de restos arqueológicos o paleontológicos durante las excavaciones. En caso de hallarse restos proceder a la detención de la actividad en ese lugar y avisar a la Autoridad de Aplicación.	Alta	Durante cualquier excavación				
	Controlar que exista la cartelería de seguridad, en especial cuando las tareas se estén llevando a cabo en los cruces de caminos y de ductos, no sólo dando aviso a ajenos a la obra para la precaución durante su circulación, sino al mismo personal, para que se respeten las distancias mínimas de seguridad con las infraestructuras existentes.	Media	Continuo				
	Controlar que el relleno haya sido compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales, pudiendo dar origen a procesos de erosión hídrica.	Baja	Luego de las tareas de relleno				
	Controlar que el desfile de torres y otros materiales permanezca el menor tiempo posible al costado de las fundaciones	Baja	Durante el desfile de torres				
Verificar que no existan casos de hundimientos sobre la excavación ya rellenada.	Baja	Luego de terminada la obra					

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
	Verificar que se haya dispuesto sobre la superficie excavada, la tierra mezclada con los restos vegetales extraídos en su momento; así como que el mismo sea distribuido homogéneamente y escarificado con las uñas de la cuchara de una retroexcavadora o en forma manual.	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar la reparación de alambrados, si hubiese sido necesaria su afectación.	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar que se escarifiquen otros sectores circundantes para promover la revegetación natural.	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar que, en caso de existir material sobrante del relleno, el mismo no quede acumulado sobre el terreno. Controlar que sea retirado y utilizado para afirmar caminos o para la revegetación de taludes.	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar que en aquellos casos en que se hayan producido derrames de hidrocarburos, los mismos hayan sido limpiados y que, en casos significativos, se hayan tomado muestras de suelo.	Alta	Luego de terminada la obra				
	Verificar la ausencia de residuos a lo largo de toda la zona de obra	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar que la franja de servidumbre quede despejada de obstáculos, por ej.: montículos de suelo, terrones de tosca, etc.	Media	Luego de terminada la obra				
	Verificar que se hayan restaurado los drenajes naturales.	Alta	Luego de terminada la obra				
Reforestación	Verificar la cantidad de individuos a reforestar asegurándose que se haya respetado la modalidad tres por uno.	Alta	Luego de terminada la obra				
	Controlar la efectucción de forestaciones de reposición con especies nativas para compensar la limpieza de vegetación realizada en zonas boscosas.	Alta	Luego de terminada la obra				
Generación de residuos	Verificar que existan recipientes para residuos en los frentes de obra y obradores.	Media	Continuo				
	Controlar que los recipientes se encuentren identificados, con tapa y posean bolsas.	Media	Continuo				
	Verificar, a través de observaciones directas, la correcta segregación de los residuos.	Media	Continuo				

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Responsable	Grado de Cumplimiento (%)	Indicador ambiental	Observaciones
	Verificar el conocimiento del personal acerca de la segregación de residuos.	Media	Continuo				
	Controlar que los residuos generados sean recolectados y trasladados convenientemente para su disposición final, de acuerdo con cada tipo.	Media	Continuo				
	Verificar que no se arrojen residuos de ningún tipo dentro de las zonas excavadas abiertas ni en las cercanías de arroyos ni espejo de agua	Alta	Continuo				
Patrimonio Cultural	Controlar las operatorias de movimiento de suelos (nivelación, zanjeo, recomposición).	Alta	Durante cualquier excavación				
	Verificar la detención de las obras en caso de haberse realizado un hallazgo arqueológico o paleontológico.	Alta	En caso de hallazgo				
	Realizar la denuncia a las autoridades.	Alta	En caso de hallazgo				

4 Plan de Contingencias

En casos de contingencias, sea en esta etapa u otra, se cumplirá con los siguientes procedimientos vigentes sobre Incidentes Ambientales y Preparación y Respuesta ante Emergencias.

4.1 Consideraciones Generales

El presente Plan de Contingencia ha sido elaborado siguiendo los estándares aplicados en el sector eléctrico, respecto de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.

El Plan de Contingencia es el instrumento idóneo que, ejecutado por un Grupo de Respuesta capacitado y adiestrado, provee las normas operativas y la información necesaria para minimizar las consecuencias de las posibles contingencias que pudieran ocurrir durante la construcción y operación del proyecto Línea de Transmisión Yacyretá-Ayolas-Villa Hayes.

El contenido del Plan de Contingencia provee una guía de las principales acciones a tomar ante una emergencia, debiéndose completar por el contratista adecuándolo al proyecto ejecutivo y a la zona.

Por sobre todo el Plan de Contingencia debe ser un conjunto de normas y procedimientos y que por lo tanto deben ser revisadas y corregidas cuando existan variaciones importantes a las condiciones iniciales que les dieron origen.

4.2 Objetivos y Políticas

4.2.1 Objetivos

El objetivo implícito de todo plan de contingencia es la salvaguarda de la vida humana y la preservación del medio ambiente en general. Este concepto no puede ser afectado por ninguna consideración o acción especulativa.

El objetivo explícito del plan es, producida una contingencia, minimizar los efectos de la misma desarrollando acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, de restauración o mitigación de daños.

4.2.2 Políticas

El presente Plan de Contingencia establece la organización y los procedimientos para ser utilizados en respuesta a una potencial contingencia. Un componente fundamental de estos procedimientos es la fase de "Alerta", la cual provee mecanismos para:

- Iniciar procedimientos de control para prevenir una situación de emergencia.
- Reducir el número de personal expuesto a una situación peligrosa.
- Facilitar la movilización en tiempo y en forma de los recursos de emergencia.

El Alerta debe ser declarado con la suficiente rapidez como para permitir que el personal se organice y obtenga la información adicional para hacer frente a la situación, desarrollar y

evaluar cursos de acción alternativos. Se considera más prudente dar un Alerta como una medida precautoria que demorar las acciones hasta que realmente exista la contingencia. El plan permite pasar rápidamente de la situación de Alerta a la situación de Respuesta.

Los procedimientos del Plan de Contingencia reconocen que el Jefe de Obra tiene la capacidad de adoptar la decisión final en situaciones donde esté en juego la seguridad del personal.

Cada contingencia es única en si misma y presenta diferentes problemas, razón por la cual no serán emitidos procedimientos de detalle. Este plan establece la estructura para una respuesta organizada y provee listas de control individuales para cualquier situación de emergencia previsible. Los requisitos básicos para una exitosa respuesta a una contingencia son el profesionalismo, el adiestramiento, la capacitación, el sentido común, el ingenio, la rápida toma de decisiones y la precisa entrega de información.

4.3 Jurisdicción

En virtud de la legislación vigente se aplicarán las normas nacionales emanadas de la Secretaría de Energía de la Nación.

Si bien es aplicable la legislación nacional vigente, considerando que el proyecto transcurre por varias Gobernaciones, a los efectos ambientales, durante y después de la contingencia debe darse participación a las autoridades de dichas jurisdicciones.

4.4 Fases y Etapas de una Contingencia

En virtud de las características del presente proyecto, las Fases y Etapas de una contingencia son las que se detallan a continuación.

4.4.1 Fases de una Contingencia

Las fases de una contingencia, usualmente se dividen en detección y notificación, en evaluación e inicio de la acción y en Control de la Contingencia.

Detección y Notificación

Si se produjera una variación en los parámetros normales, el Encargado de la obra procederá de inmediato a notificar al Jefe de Obra y, de ser necesario, se ordenará la puesta en ejecución del Plan de Contingencia y la puesta en estado de Alerta del Grupo de Respuesta.

Evaluación e Inicio de la Acción

Una vez producida la contingencia y evaluada la situación se iniciarán las medidas de control y de contención de la misma, con la posibilidad de que se agregue la evacuación de heridos y toda otra acción que las reglas del buen arte ameriten.

Control de la Contingencia

El Control de una contingencia amerita una rápida respuesta tanto de la Alerta como del Grupo de Respuesta (GR) quienes deben actuar en consecuencia de la Alerta producida tomando el control de la situación lo mas rápido posible y poniendo en ejecución todo lo planificado previamente para tal caso.

El control de un derrame por ejemplo, implica la participación de personal propio como la contratación de terceros especializados los cuales aplicarán alguno de los procedimientos vigentes. Por otra parte el contratista procederá a cercar y recolectar el producto derramado, limpiar el área afectada, efectuar la disposición de residuos y, si fuera pertinente, mitigar los daños a la flora y la fauna o a los cursos de agua o a las aguas subterráneas si hubieren sido afectadas.

4.4.2 Etapas de una Contingencia

Las contingencias se clasifican en cuatro Etapas, dependiendo de las siguientes características:

NIVEL I: No hay peligro fuera del área de la obra. La situación puede ser manejada completamente por personal propio. Esta contingencia puede ser informada a la mañana siguiente (heridos leves o fallas menores de los equipos).

NIVEL II: No hay peligro inmediato fuera del área de la obra pero existe un peligro potencial de que la contingencia se extienda más allá de los límites de la misma. El Gerente del proyecto y demás personal jerárquico deben ser informados tan rápido como sea posible.

NIVEL III: Se ha perdido el control de las operaciones. Puede potencialmente haber muertos o heridos graves entre el personal o entre el público (heridos graves, caídas de torres o incendio etc.). El Gerente del proyecto y demás personal jerárquico deben ser informados tan rápido como sea posible.

NIVEL IV: Se ha perdido el control de las operaciones. Hay muertos o heridos graves entre el personal o entre el público (caídas de torres, incendios o explosiones, derrame que afecte cursos de agua). El Gerente del proyecto y demás personal jerárquico deben ser informados tan rápido como sea posible.

4.5 Tarea Global

La tarea global del Plan de Contingencia es la de constituir un organismo idóneo, capacitado y adiestrado: el Grupo de Respuesta (GR). Este grupo debe utilizar con la máxima eficiencia los medios humanos y materiales de que se dispone, proveyendo al mismo de una guía de las principales acciones que deben tomarse en cada una de las probables contingencias, que se detallan a continuación:

- Derrame
- Incendio y explosión
- Evacuación de heridos
- Plan por vulneración de la seguridad
- Plan de Accidente Vial
- Cortocircuito

- Electrocuación
- Accidentes operativos
- Emisiones gaseosas
- Sismos

Para cada una de las contingencias indicadas precedentemente se desarrollará el Plan de Contingencia específico con los detalles inherentes de las tareas a realizar.

4.6 Estructura y Funciones

4.6.1 Estructura del Grupo de Respuesta

La fase más crítica de una emergencia es la primera respuesta. Una vez que la situación ha sido evaluada y se haya notificado al personal clave, se pondrá en marcha la organización que sea necesaria para la respuesta. De tal manera, el organigrama responderá a cada tipo y a cada nivel de emergencia que se produzca, las medidas que se adopten durante las primeras horas son fundamentales para evitar la expansión del derrame y sus efectos.

La organización que se muestra a continuación es la del Grupo de Respuesta.

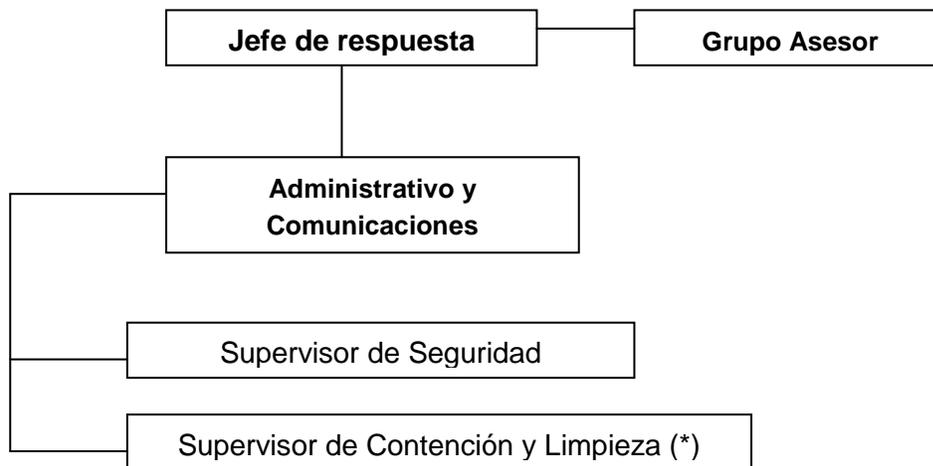


Figura D.1 – Organización del Grupo de Respuesta. Nota: también cubre las funciones de Recuperación y Disposición de Residuos y tiene a su cargo al personal temporario especialmente contratado.

Los cargos previstos en el organigrama del Grupo de Respuesta se indican en la Tabla D.1:

Tabla D.1: Cargos previstos del Grupo de Respuesta	
Cargos	Integrantes
Jefe del GR	Jefe de Obra
Supervisor de Seguridad	Sector Seguridad e Higiene
Supervisor de Contención y Limpieza	Auditor Ambiental

Administrativo	Coordinador
----------------	-------------



Figura D.2 – Estructura del Grupo Asesor.

Los cargos previstos en el organigrama del Grupo Asesor se indican en la Tabla D.2:

Tabla D.2: Cargos previstos del Grupo Asesor	
Cargos	Integrantes
Asesor Legal y Seguros	Legales
Asesor en Medio Ambiente	Consultor Externo
Asesor en Relaciones Públicas	Gerente del Proyecto

4.6.2 Rol de Funciones

Integrantes del GR y Asesores

Todos los integrantes del Grupo de Respuesta deberán mantener actualizada la totalidad de la información que, en su área, sea necesaria en caso de contingencia. Para tal fin, cada vez que se produzca alguna modificación, lo informarán al JGR.

Jefe del Grupo de Respuesta

- Conocer perfectamente el Rol de Funciones de todos y cada uno de los miembros del GR.
- Convocar a los miembros del Grupo de Respuesta al tomar conocimiento de la contingencia y de acuerdo a la magnitud de la misma.
- Planificar el inicio de las operaciones.
- Supervisar la celeridad de las acciones planeadas y/u ordenadas teniendo presente que la mayor brevedad del tiempo de respuesta es factor primordial para mantener la seguridad y evitar accidentes.
- Autorizar la contratación de insumos, de equipos y de los servicios necesarios.
- Mantener permanentemente informadas a las autoridades del Comitente.
- Asumir la responsabilidad final en la toma de decisiones.

- Verificar que el Administrativo mantenga el registro de las tareas realizadas y de los gastos incurridos durante la contingencia.
- Administrar los medios, autorizando su incremento o reducción, a medida que se suceden los acontecimientos.
- Elaborar el informe sobre la contingencia.

Supervisor de Seguridad

- Controlar el correcto funcionamiento de todos los equipos generales y equipos personales de seguridad.
- Asesorar sobre las medidas que procede adoptar con el fin de evitar accidentes personales.
- Mantener un adecuado control sobre las normas de higiene y seguridad industrial que se aplican a las operaciones que se desarrollan durante la contingencia.
- Obtener los elementos necesarios para su tarea, incluyendo cámara fotográfica, video filmadora y grabador.
- Establecer ligazón con el Jefe del GR y con las oficinas centrales. Verificar el estado de los equipos propios y distribuirlos.

Supervisor de Contención y Limpieza

- Determinar la cantidad de cuadrillas de operarios y sus pertinentes relevos, como así también de todo el equipamiento necesario.
- Dirigir las operaciones de contención y recuperación del HC, limpieza de la zona y disposición de residuos, cumpliendo con todas las normas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Consultar con el Asesor en Medio Ambiente sobre los productos a utilizar, obteniendo los productos, los equipos y la mano de obra necesarios.
- Recuperar la mayor cantidad posible de hidrocarburos, tratando de evitar daños a la flora y fauna, mayores que los que produciría el producto derramado.
- Determinar los métodos de limpieza que se aplicarán.
- Coordinar el movimiento de hidrocarburos y su disposición transitoria.
- Verificar que la disposición de residuos sea acorde con las normas de conservación del medio ambiente.
- Coordinar con el Asesor de RR.PP. la presencia de autoridades a fin de evitar interferencias en las labores.
- Estudiar la conveniencia de aplicar otras técnicas y/o equipos.

Administrativo

- Llevar, desde el momento de su convocatoria, la relación detallada de los sucesos.

- Establecer un sistema de recepción de informes y comunicaciones con los miembros del GR.
- Contratar equipos, si fuera necesario, a fin de asegurar las comunicaciones.
- Mantener actualizada la información correspondiente a la reunión diaria del GR.
- Mantener una permanente contabilidad de los gastos incurridos.
- Hacer un resumen sintético de los principales acontecimientos, elevándolo al JGR.
- Requerir la totalidad de la información registrada por los miembros del GR.

Asesor Legal y Seguros

- Asesorar al JGR sobre las posibles implicancias legales que pudieran producir las acciones planeadas. Prever los posibles reclamos a que pudieran dar lugar los efectos de la contingencia.
- Entregar al JGR un informe de su plan de trabajo e información que, bajo el aspecto legal o de seguros crea útiles para el JGR.
- Informar del estado de los reclamos y/o acciones legales al Jefe del Grupo de Respuesta, al Administrativo y a la Compañía de Seguros.
- Coordinar con la Cía. de Seguros las acciones procedentes para el resarcimiento de los gastos, pérdidas e indemnizaciones que se vayan produciendo.
- Colaborar con el Asesor de RR.PP. en la preparación de las respuestas a los medios de difusión y a las autoridades. Asignar particular atención, en este aspecto, a cualquier queja o reclamo proveniente de instituciones que puedan ser consideradas como "formadoras de opinión".
- Asesorar al JGR sobre aspectos legales de las contrataciones necesarias a que el desarrollo de la contingencia diera lugar.

Asesor en Ecología

- Mantener contacto con las autoridades ambientales competentes, a fin de intercambiar opiniones sobre el plan de acción.
- Elaborar un informe de los contactos mantenidos con autoridades ambientales y elevarlo al JGR.
- Verificar que las acciones que se realizan sean acordes con lo tratado con las autoridades competentes.
- Llevar el registro cronológico de sus acciones y de las órdenes recibidas. Elevar copia del mismo al Administrativo.
- Asesorar sobre las medidas de restauración que fuera menester aplicar.
- Elaborar un informe de las modificaciones que, en su área, estime necesarias y elevarlo al JGR.

Asesor en Relaciones Públicas

- Establecer comunicación fluida con los medios de difusión (prensa, radio y TV) y con las autoridades competentes (civiles, policiales, etc.).
- Llevar el registro cronológico de sus acciones y de las órdenes recibidas. Elevar copia del mismo al Administrativo.
- Elaborar un informe de los contactos mantenidos con autoridades y medios de difusión y elevarlo al JGR.
- Informar correctamente a las personas indicadas, teniendo presente que una información inexacta en poder de la persona errónea puede ser devastador.
- Establecer una sola fuente de información, a través del Gerente Residente o la persona que él designe, brindando un relato coherente sin contradicciones, rumores o falta de información.

4.7 Plan de Contingencia por Incendio y/o Explosión

4.7.1 Estructura del Grupo de Incendio

Dada la urgencia y espontaneidad que genera un incendio, el Grupo de Incendio se formará en los primeros momentos con el personal presente en la obra y/o instalaciones para los casos de Nivel 1 y 2, contando con un mayor apoyo para el Nivel 3.

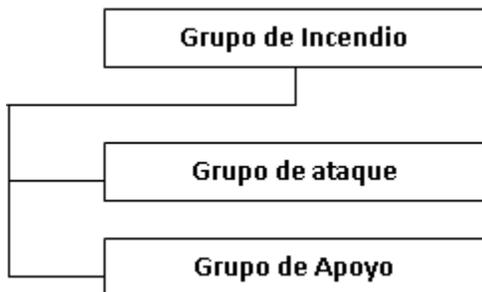


Figura D.3 – Estructura del Grupo de Incendio

Los cargos previstos en el organigrama del Grupo de Incendio se indican en la Tabla D.3:

Tabla D.3: Cargos previstos del Grupo de Incendio	
Cargos	Integrantes
Jefe del GI	Jefe de Obra
Grupo de Ataque	2 hombres o más de acuerdo con situación.
Grupo de Apoyo	2 hombres o mas ídem GA.

4.7.2 Para todos los integrantes de los distintos grupos:

Deberán estar capacitados en el uso y clases de matafuegos como así también en el correcto funcionamiento a nivel de sincronización en las tareas que pueden ser de mitigación, rescate y atención primaria en caso de heridos, recomendándose para lo ultimo contar con un profesional medico como asesor y responsable quien debe prestar servicios y dictar capacitación permanente en estos temas a todo el personal sea o no del grupo de respuesta.

Para la mejor elección de los distintos tipos y clases de matafuegos que deberán contarse en obra de acuerdo a la legislación vigente el profesional responsable del área de Seguridad deberá hacer una carga de fuego con los elementos que disponga dicha legislación.

En casos de incendios potencialmente graves se debe dar parte a los bomberos de la zona con la mayor celeridad posible.

4.7.3 Rol de Funciones del Grupo de Incendio

Integrantes del GI

Previamente

Realizar periódicamente prácticas de lucha contra incendio

Al inicio

Desarrollar acciones de control mediante el uso de matafuegos.

Eventualmente

Brindar apoyo a los Bomberos de la zona que corresponda.

4.7.4 Niveles de Respuesta

Los niveles de respuesta, los responsables y los recursos necesarios para los tipos de incendios probables se indican en la Tabla D.4.

Nivel	Descripción	Responsable	Recursos
1	Incendio chico no relacionado con la operación de las estaciones	El operario que detecte el incendio y, si es necesario el JGI	Matafuegos.
2	Incendio grande no relacionado con la operación de las estaciones	JGI y personal del GI hasta la llegada de los Bomberos de la zona	Como en el nivel 1 más el equipo de los Bomberos de la zona.
3	Incendio grande que afecte a la estación	Como en el nivel 2 hasta la llegada de los Bomberos de la zona	Como en el nivel 2 más el equipo especial que puedan aportar otros operadores cercanos

4.7.5 Equipos disponibles para lucha contra incendio

Se informarán posteriormente según el material que se disponga en cada sección de obra.

4.8 Plan de Contingencia por Derrame

4.8.1 Tareas Generales

En toda oportunidad en que el personal en general y los integrantes del Grupo de Respuesta, en particular, se encuentren trabajando en una contingencia por derrame deberán dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas por la empresa, con el fin de evitar la producción de chispas que puedan dar origen a una explosión y/o incendio. En especial se verificará que los equipos de comunicaciones sean intrínsecamente seguros, que los vehículos tienen el arrestallamas en el caño de escape y que han sido cortadas todas las fuentes de energía que puedan generar una explosión y/o incendio. Estas normas serán aplicables tanto al personal propio como al contratado y a toda persona o entidad que colabore en la tarea.

Cuando se produce un derrame en tierra, con el nivel freático cercano a la superficie, deben extremarse las acciones para impedir que la penetración del producto acceda a la primera napa, y en aquellos sectores cercanos a cuerpos de agua superficiales si los hubiera.

El movimiento de los acuíferos es muy lento. Esto significa que si bien deben agotarse los esfuerzos para evitarlo, en caso que el producto llegue a la napa, se dispondrá de tiempo para efectuar los muestreos de calidad de la misma y decidir las medidas a ser adoptadas para extraer el agua contaminada o proceder a su remediación. La Tabla D.5 presenta un valor aproximado de la retención de un hidrocarburo de densidad media, de acuerdo al tipo de suelo sobre el que se produce el derrame:

TIPO DE SUELO	RETENCIÓN (lt/m ³)
Piedra, Grava gruesa	5
Grava, Arena gruesa	8
Arena gruesa, Arena de grano medio	15
Arena de grano medio, Arena fina	25
Arena fina, sedimentos	45

La penetración del hidrocarburo continuará hasta que sea totalmente absorbido por el suelo, o hasta que sea retenido por un sustrato impermeable, o hasta que llegue y contamine a un acuífero subterráneo. La máxima profundidad de penetración puede ser estimada aproximadamente mediante la fórmula:

$$D = \frac{1000 V}{A \times R \times k}$$

Donde:

D = Máxima profundidad de penetración (m.)

V = Volumen derramado

A = Superficie del derrame

R = Retención de acuerdo al tipo de suelo (ver tabla precedente)

k = Factor de corrección aproximada:

= 0,5 para HC. de baja viscosidad (p.ej. nafta)

= 1,0 para productos de viscosidad media (p.ej. gasoil)

= 2,0 para HC. de viscosidad alta (p.ej. fuel oil)

Por otro lado, la ocurrencia de un derrame en aguas o en un curso del agua implica necesidad de una acción rápida tendiente a remediar inmediatamente tal contingencia. Existirá una tendencia de migración del producto aguas abajo y su probable concentración en los bajos anegables donde se concentrará y pueda permitir su eliminación a través de skimmers de succión o simples chupadores. Sin embargo, en el caso que el curso del río lleve agua en abundancia será necesaria la colocación de barreras de contención aguas abajo, teniendo en cuenta la dirección de la corriente.

El derrame difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es improbable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.

4.8.2 Tareas Específicas

Alerta

- Tomar acciones para salvaguardar vidas, implementar procedimientos de control, identificar materiales para control de derrames y cortar las operaciones que correspondan;
- Determinar la magnitud probable del hecho;
- Informar al Jefe de Obra;
- Preparar para evacuar al personal prescindible;
- Obtener información de las oficinas centrales sobre recursos movilizados y asesoramiento sobre procedimientos de control; y
- Evacuar al personal prescindible y preparar la posible evacuación del resto del personal.

Contingencia de Derrame

- Determinar el origen;
- Movilizar al Grupo de Respuesta para contención y recolección con el equipo correspondiente;
- Cortar otras actividades que puedan impedir o molestar la respuesta al derrame;

- Tratar de obtener información sobre el tamaño y extensión del derrame y la posible magnitud de la contingencia.
- Contratar personal temporario para cubrir puestos en el equipo de control y limpieza;
- Asegurar que se cumple con las obligaciones legales de informar a las autoridades públicas;
- Controlar la información meteorológica y prever los impactos que pueda generar todo cambio en tales condiciones; en especial la probabilidad de lluvias;

4.9 Plan de evacuación de heridos

El presente plan se aplicará a cualquier tipo de herida que sufra el personal afectado a la construcción del Proyecto, y por cualquier tipo de contingencia (caída de torres, incendios, accidentes personales por maniobras de trabajo, etc.).

Los heridos siempre deberán ser evacuados -independientemente de la gravedad de los mismos- hacia el centro urbano más próximo.

Se deberá prever la atención primaria del personal propio en los centros asistenciales cercanos al área del proyecto.

De ser necesario en virtud de la complejidad que requiera el tratamiento, se evacuará al herido a la ciudad más cercana a la ocurrencia del hecho o a Asunción. El médico interviniente decidirá la derivación del herido según el estado del mismo.

Si el herido presentara quemaduras mayores a 2º grado debe ser evacuado a Asunción a un instituto especializado en quemados. La evacuación podrá ser por avión a Asunción, en aquellos casos en que el herido esté grave y exista disponibilidad de aeronaves con rapidez.

En caso que por accidente se produjera el fallecimiento de un trabajador, el Jefe de Obra informará de inmediato a la Policía para que se labren las actuaciones judiciales pertinentes y a continuación -sin demora- informará a la oficina de personal para la notificación a los familiares y a la compañía de seguros. Esta acción se llevará a cabo si es personal propio y si es contratado se informará a la empresa correspondiente para que ella informe a los familiares del occiso.

A la brevedad posible elevará a la Oficina de Personal la documentación y elementos personales del fallecido, como así también un informe escrito y detallado, firmado por el responsable y por los testigos del accidente, acorde con el formato que se agrega a continuación.

En todos los casos, se preservará el lugar del accidente para facilitar la investigación judicial, a menos que resulte imprescindible a fin de minimizar o eliminar el riesgo de un peligro mayor para el personal, la instalación o el medio ambiente.

Informe de fallecimiento

Apellido y Nombre:

Tipo doc.:	Nº	Nacionalidad:
<p>Heridas y/o traumatismos:</p> <p>Tratamiento suministrado:</p> <p>Evacuado a:</p> <p>Medio de evacuación:</p> <p>Hora y lugar del fallecimiento:</p> <p style="text-align: right;">Firma:</p> <p style="text-align: right;">Aclaración:</p>		
<p>Lugar y hora del accidente:</p> <p>Tipo de accidente:</p> <p>Testigos:</p> <p>Medidas de seguridad adoptadas:</p> <p style="text-align: right;">Firma:</p> <p style="text-align: right;">Aclaración:</p>		

4.10 Plan por vulneración de la seguridad

Se considerará que la Seguridad se vulnera en caso de:

- Acción terrorista;

- Sabotaje; o
- Movimiento gremial hostil.

Cualquiera de las tres alternativas previstas con anterioridad puede ser precedida por la amenaza de bomba o constituir una acción en sí misma. Ante cualquiera de las acciones antedichas se deben adoptar las siguientes medidas:

De ser posible, informar a la brevedad posible a la autoridad Policial de la localidad más cercana y poner en ejecución el Plan de Llamadas de Emergencia.

No adoptar una actitud de resistencia, pero tratar de limitar el posible daño al personal, a las instalaciones, a las operaciones y al medio ambiente. Si la comunicación con el exterior ha sido cortada, tratar prudentemente de lograr que sean restablecidas. Ante la amenaza de haberse colocado una bomba:

- Poner en ejecución el Plan de Llamada de Emergencia.
- Desalojar al personal en orden a un lugar seguro.
- Dar aviso de inmediato a la policía del lugar.

Siempre que la amenaza de bomba fuera en algún punto alejado de las instalaciones, se informará a la policía de la localidad más cercana y se evaluará la conveniencia de proceder a la recorrida de la traza; en particular, se tendrá en cuenta la luminosidad, hora de puesta de sol, distancia a recorrer y grado de verosimilitud que se le puede asignar a dicha amenaza. En caso de encontrarse un objeto sospechoso, el mismo NO debe ser tocado y deben adoptarse las siguientes medidas:

- Despejar el área e informar a la policía, solicitando el envío de un equipo capacitado para desactivar explosivos.
- Ubicar al equipo contra incendios en un lugar conveniente y protegido.
- Suspender las operaciones en la medida en que lo requieran las circunstancias.

4.11 Plan de Accidente Vial

Este Plan es aplicable para accidentes de tránsito ocurridos con vehículos del proyecto y que estén involucrados en el mismo personal y/o vehículos del Grupo Constructor o sus contratistas y/o encargados de la operación de las EETT. La primera persona que observe el accidente o que participe del mismo informará a la ET o campamento lo más rápido posible, dando prioridad a la atención humana si así fuese necesario:

- Nombre del Informante
- Localización del accidente
- Cantidad de personas involucradas y nombre de las mismas (si se conocieran con certeza)
- Cantidad de heridos y nombre de los mismos (si se conocieran con certeza)

- Nombre del contratista (eventual)

De inmediato procederá a cuidar de los heridos, prevenir posibles incendios y señalar el camino.

Se pondrá en marcha el plan de llamadas. Se prevendrá la posibilidad de incendio cerrando el contacto del vehículo y verificando que no haya charcos de nafta. Si los hubiera, se deberá taparlos con tierra. Debe resguardarse el lugar del accidente, especialmente si el mismo ha ocurrido en una curva del camino, colocando balizas para prevenir a los vehículos que se acerquen.

Mientras se espera la llegada de la ambulancia no se deberá mover a los heridos pero, si las hubiera, se detendrán las hemorragias y se cuidará que los heridos reciban aire. Si es necesario se aplicará respiración boca a boca.

La persona de mayor jerarquía disponible y más cercana informará del accidente a la Policía que tenga jurisdicción en el lugar del accidente. Se deberán mantener intactas todas las pruebas posibles, hasta la llegada de las autoridades policiales, excepto que se adopten medidas para evitar un mal mayor. Una vez completado el informe del accidente (Ver formulario adjunto), girar el mismo a la Oficina de Personal.

Informe de Accidente en Caminos	
Lugar en que ocurrió el accidente:	
Fecha:	Hora:
Marca y Patente de los vehículos involucrados:	
Nombre y N° de Registro y empresa de los conductores:	
Nombre, empresa y diagnóstico de los heridos:	
Nombre y empresa de los fallecidos:	
Descripción de las causas del accidente:	
Autoridades Informadas:	
Medidas adoptadas:	

Informe de Accidente en Caminos
<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">Firma:</div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">Aclaración:</div> <div style="text-align: right;">Cargo:</div>

4.12 Cortocircuito

Si llegara a ocurrir algún cortocircuito de un transformador de las EETT y de acuerdo a donde estén instalados, se pueden producir consecuencias importantes, aunque sea localizada el área de afectación. Estos pueden ser producidos por averías varias. Según el tipo de avería pueden producirse derrames de aceite, seguido de incendio o incendio solamente con la posibilidad de impulsar partes de material, como ser aisladores. En estos casos se deberán tomar las medidas adecuadas para contingencia de derrames y de incendios.

En el caso de que existan heridos, mientras se espera la llegada de la ambulancia no se deberá mover a los mismos pero, si las hubiera, se detendrán las hemorragias y se cuidará que los heridos reciban aire. Si es necesario se aplicará respiración boca a boca.

A la llegada de la ambulancia y luego de verificar el estado de los heridos el Jefe de Obra o quien lo reemplace en su ausencia, tomará la decisión para activar el Plan de Evacuación.

4.13 Electrocuación

Asociados con los efectos de los campos electromagnéticos existen los debidos a las descargas eléctricas. El personal que trabaja en la construcción de la LAT o en las cercanías de las EETT en las tareas de ampliación de las mismas, puede recibir descargas eléctricas desde los equipos con potencial eléctrico distinto al de ellos, por ej. herramientas metálicas, vehículos, etc. Debe quedar en claro que esta posibilidad se da únicamente en los casos en que el personal se descuide o no siga las normas de seguridad existentes en la Empresa.

Con respecto a los afectados, mientras se espera la llegada de la ambulancia no se deberá mover a los mismos y se cuidará que los heridos reciban aire. Si es necesario se aplicará respiración boca a boca. A la llegada de la ambulancia y luego de verificar el estado de los heridos el Jefe de Obra o quien lo reemplace en su ausencia, tomará la decisión para activar el Plan de Evacuación.

4.14 3.14 Glosario

- Consecuencias
 - Efectos cuantificables que los Resultados produjeron a lo que a ellos estaban expuestos
- Contingencia
 - Emergencia que necesita ser controlada a fin de evitar daños.

- Emergencia
 - Es lo que acontece cuando, de la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno inesperado.
- Escenario
 - Ámbito natural, físico y socio-económico que rodea una instalación pasible de sufrir una contingencia.
- Evento Causante
 - Suceso de origen natural o humano, continuo o discontinuo, cuya ocurrencia involucra un riesgo potencial.
- Exposición
 - Incidencia que los Resultados pueden ocasionar a lo que a ellos está expuesto: el hombre, la sociedad, las instituciones y los recursos.
- Grupo de Respuesta
 - Conjunto de personas que constituye el organismo idóneo, capacitado y adiestrado que, producida una contingencia, adopta y dirige las acciones necesarias para minimizar sus efectos.
- Magnitud
 - Daños cuantificados que produce una contingencia sobre los recursos naturales y socio-económicos.
- Plan de Contingencia
 - Relación estructurada de todas las acciones e información necesaria para dar respuesta a cualquier tipo de contingencia posible.
- Respuesta
 - Conjunto de acciones que se emprenden para mitigar la magnitud de una contingencia.
- Resultados
 - Agentes que, ocasionados por el Evento Causante, poseen la capacidad de producir un riesgo.
- Riesgo
 - Probabilidad que suceda una contingencia y magnitud de los daños que ella ocasiona.
Riesgo = f (Probabilidad, Magnitud)
- Tiempo de Respuesta
 - Tiempo que transcurre desde la alarma de producida la contingencia hasta que se inician las acciones de respuesta.