

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

**Gerencia Técnica
Dirección de Planificación y Medio Ambiente
División de Estudios Económicos y Ambientales
Departamento de Gestión Ambiental**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto:

**Construcción de la Línea de 500 kV Itaipú – Villa Hayes
y la Subestación Villa Hayes 500/220 kV - 600 MVA**

Asunción, 6 de mayo de 2010

RESPONSABLES DEL ESTUDIO

.....
Ing. Rocío Vely
Reg. N° I-44
(ANDE)

.....
Ing Carlos Jara Sandoval
Reg. N° I- 103
(ANDE)

ESPECIALISTAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ANDE):

Lic. Biol. Alba Inchausti
Ing. Angel González F.
Arq. Gloria Rivas
Ing. Luis Amábile
Ing. Agr. José Ferraro
Lic. RR. PP. Aida Britez
Lic. Sic. Nancy Ruiz
Lic. Camilo Cattebeke
Ing. Amb. Alicia Pavetti

ESPECIALISTAS EXTERNAS CONTRATADAS

Lic. Elvira Yurrita
Lic. Biol. Raquel Rodríguez

Índice de Contenido

<i>Contenido</i>	<i>Pág.</i>
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES	6
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	6
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	19
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIAL	19
7. SÍNTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA	41
8. POBLACIÓN INDÍGENA	47
9. ASPECTOS LEGALES	49
10. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO	59
11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	70
12. CONCLUSIONES	93

13.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de energía eléctrica de las poblaciones comprendidas dentro del Sistema de ANDE va en constante aumento, por lo que esta Empresa, a fin de atender adecuadamente el crecimiento de la demanda, realiza una planificación para el Corto, Mediano y Largo Plazo de su Sistema Eléctrico de Potencia, lo que le permite definir las necesidades y las fechas posibles de puesta en operación de los proyectos.

En este sentido, las obras necesarias para satisfacer la demanda del Sistema Eléctrico, fueron estudiadas y definidas desde el punto de vista técnico, económico y financiero, y se encuentran incluidas dentro del Plan Maestro de Obras correspondiente al periodo 2009-2018, aprobado por Decreto del Poder Ejecutivo N° 3889 del 3 de febrero de 2010.

Entre las obras previstas en el Plan citado se encuentra la Línea de Transmisión Itaipú (Margen Derecha) – Villa Hayes 500 kV y Obras complementarias en 220 y 66 kV, que permitirá reforzar el Sistema de Transmisión desde Itaipú hasta el Sistema Metropolitano de Asunción; el área de influencia del proyecto abarca todo el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Desde el punto de vista ambiental, las obras requieren ser sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental, que en la República del Paraguay está regulada por la Ley.294/93, bajo la aplicación de la Secretaría del Ambiente, organismo creado por la Ley 1561 del 21 de julio del año 2000. A dicho efecto la ANDE ha obtenido los Términos de Referencia a través del Dictamen DGCCARN N° 582/10 del 24 de marzo del 2010.

2. ANTECEDENTES

Las proyecciones de mercado de la ANDE utilizadas en el Plan Maestro de Corto Plazo (período 2007 – 2011), indican la necesidad de un refuerzo en 500 kV en el sistema troncal de transmisión a partir de Itaipú hasta el Sistema Metropolitano de Asunción (región donde se concentra cerca del 60% de la demanda del sistema eléctrico), para fines del año 2012.

Con la puesta en servicio de la línea de transmisión en 500 kV Itaipú (Margen Derecha) – Villa Hayes se busca adecuar la capacidad del tronco de transmisión a los requerimientos de la demanda, con lo cual se obtendría un sistema operando con mayor margen de carga y con menores niveles de pérdidas, lo cual repercutirá positivamente en todo el sistema.

A efectos de obtener el financiamiento para el Proyecto se realizaron gestiones con Organismos Internacionales de crédito, optándose finalmente por el financiamiento del proyecto a través de la Itaipú Binacional.

3. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

La entrada de una línea de transmisión en 500 kV entre las Subestaciones de Itaipú (Margen Derecha) y Villa Hayes traerá varios beneficios al sistema de transmisión de la ANDE. En condiciones normales de operación tendrá un importante impacto en el nivel de pérdidas técnicas, teniéndose una reducción cercana a los 50 MW en carga de punta y a los 35 MW en condiciones de carga media. El sistema de transmisión también operará con mucha mayor flexibilidad, dado que la alta capacidad de transporte de la línea de 500 kV libera en forma substancial la carga del sistema en 220 kV, permitiendo soportar contingencias simples (salida fuera de servicio) según el criterio de planificación adoptado en la ANDE. Por otro lado, el mejor comportamiento y la operación en forma más holgada del sistema, permitirá reducir el nivel de compensación reactiva necesario para la operación del sistema, posibilitando con ello soportar inclusive el fuera de servicio de uno de los compensadores estáticos de reactivos en condiciones de carga máxima.

Por otro lado, dado que la línea de transmisión en 500 kV traerá un importante cambio en los niveles de potencia manejados en el Sistema Eléctrico Metropolitano, se hacen necesarias obras complementarias de refuerzo del sistema en 220 kV del mismo, además del seccionamiento de la línea de transmisión de 220 kV doble terna Limpio – Puerto Botánico. Por ello, en el proyecto se incluye una nueva línea de transmisión en 220 kV (doble terna), Villa Hayes – Puerto Sajonia. De esta forma, se estaría dotando de la infraestructura necesaria para poder evacuar toda la potencia transportada por la línea de 500 kV.

La línea de transmisión en 500 kV representaría un importante refuerzo en el sistema de transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que mejorará las condiciones de operación en condiciones normales, así como de contingencia, obteniéndose una mejora importante en la calidad y confiabilidad del sistema.

El SIN actualmente cuenta con dos corredores de transmisión en 220 kV, uno desde las centrales de generación de Acaray e Itaipú al Sistema Metropolitano, el cual se constituye en el principal tronco de transmisión, y el segundo corredor conectando a la Central Hidroeléctrica de Yacyretá en el Sistema Sur al Sistema Metropolitano. El primero de los corredores de transmisión mencionados llega al Sistema Central (Subestaciones Coronel Oviedo y Carayaó), y desde allí, la energía es distribuida a diferentes regiones del SIN, como son los Sistemas Central, Norte, Oeste, y al Sistema Metropolitano (*Ver Mapa del SIN en el Anexo*).

Actualmente, dichos circuitos se encuentran operando con niveles elevados de carga, y ante una contingencia simple en el tronco de 220 kV, los circuitos remanentes quedan sobrecargados, obligando a la implementación de esquemas de alivio de carga para evitar el colapso del SIN. Por esta razón, se tiene planeada la inclusión de dos nuevos circuitos en 220 kV entre las subestaciones de Acaray y Coronel Oviedo para el año 2010. En esas condiciones, de forma a evitar sobrecargas en régimen normal, se requeriría una línea de transmisión en 500 kV para el año 2012 aproximadamente.

En el Mapa del Anexo, se presenta la ubicación del proyecto en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), que va desde el Sistema Este, hasta el Sistema Metropolitano, pasando por el Sistema Central. Así mismo se aprecian a continuación diagramas unifilares de la configuración prevista para el SIN, resaltándose las obras contempladas en el proyecto.

Asimismo en el Anexo se muestra el mapa geográfico previsto para el Sistema Metropolitano en el año 2012, año de entrada en servicio de la LT de 500 kV Margen Derecha – Villa Hayes, y las obras de refuerzo en 220 kV necesarias.

Si bien es cierto el Proyecto tendrá un beneficio nacional desde el punto de vista del Sistema Eléctrico Nacional, la población actual que se beneficiará de la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica en forma inmediata y directa se presenta a continuación. La misma se desagrega por tipo de uso.

Tabla. Población a ser beneficiada por el Proyecto

CLIENTES FACTURADOS		
SISTEMA METROPOLITANO		
Año 2009		
	Clientes	Estructura
Residencial	520.211	86%
Comercial	61.210	10%
Industrial	8.836	1%
Otros	14.238	2%
Total	604.495	100%

Fuente:

Estudios de Mercado 2008-18

Por Sectores: estimado en base a la estructura de clientes del SIN

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Ubicación del Proyecto

La Línea de Transmisión de 500 kV proyectada tendrá un recorrido de aproximadamente 345 Km., partiendo desde la Central Hidroeléctrica Itaipú (margen derecha) hasta la Subestación a ser construida en Villa Hayes.

En su recorrido, la Línea se desplaza por las 2 (dos) regiones geográficas del país (Región Oriental y Región Occidental), afectando territorios de 4 (cuatro) Departamentos y 20 (veinte) Distritos (*Ver Mapa de ubicación general y mapas específicos de las obras asociadas en el Anexo I*)

Las obras asociadas al Proyecto se ubicarán en el Distrito de Villa Hayes y en el Distrito de Asunción. En la Tabla 2 se listan los Distritos y Departamentos involucrados.

Tabla. Distritos y Departamentos afectados.

Regiones del Paraguay	Departamento	Distritos o Municipios
Oriental	Alto Paraná	Hernandarias e Itakyry
	Caaguazú	Mcal. López, Raúl A. Oviedo, Vaquería, Yhu, San Joaquín, Cecilio Báez, Carayao, y La Pastora.
	De la Cordillera	Caragatatay, Mbocayaty del Yhaguy, San José Obrero, Tobati, Atyra, Altos, Nueva Colombia, Loma Grande y Emboscada.
	Capital	Asunción
Occidental	Pte. Hayes	Villa Hayes

La mayor parte del proyecto se ubica en la Región Oriental y en menor proporción en la Región Occidental o Chaco; para llegar a esta última la Línea cruzará el Río Paraguay.

En el Departamento de Alto Paraná, el trazado se inicia en la SE Itaipú ubicada en el Distrito de Hernandarias y se desplaza cerca del Centro de Visitantes de la Itaipú, donde cruza la Supercarretera y va paralela a la LT de 220 kV Itaipú-Limpio existente.

En el Departamento de Caaguazú, la Línea pasa por los Distritos de Mcal. López, Raúl A. Oviedo, Vaquería, Yhu, San Joaquín, Cecilio Báez, Carayao y La Pastora.

En el Departamento de Cordillera la Línea pasa por los Distritos de Caragatatay, Mbocayaty del Yhaguy, San José Obrero, Tobati, Loma Grande y Emboscada.

En el Departamento Alto Paraná, la línea pasa por los Distritos de Hernandarias e Itakyry.

En el Departamento Presidente Hayes, la línea pasa por el distrito Villa Hayes, que será además asiento de la Subestación.

En cuanto a la nueva Subestación, la misma se construirá en un terreo perteneciente al Ministerio de Defensa, institución que ha otorgado el acuerdo correspondiente para dicha construcción. (ver copia de acuerdo en el Anexo).

4.2. Componentes del Proyecto

El proyecto consta de los siguientes componentes:

Línea de Transmisión de 500/220 kV 600 MVA

- Comprende la construcción de una Línea Aérea de transmisión en 500 kV entre las subestaciones Itaipú (Margen Derecha) y Villa Hayes, con cuatro conductores por fase, del tipo ACSR “ROOK” 636 MCM, y dos cables de guardia, uno con fibra óptica del tipo “OPGW” y otro con cabo de acero tipo “EHS”.

La longitud de la línea de transmisión es de aproximadamente 345 km, dividida en dos tramos, uno de circuito simple en una extensión de 319 km y otra de 26 km en circuito doble cercano a las subestaciones transformadoras. La línea de transmisión está compuesta por estructuras autoportantes de acero galvanizado, constituidas por celosías de perfiles angulares.

La aislación del conductor será realizada con aisladores de vidrio templado, con 2 aisladores por fase para las cadenas de suspensión y 4 aisladores por fase para las cadenas de anclaje del conductor.

La capacidad térmica proyectada de la línea es del orden de 2.200 MVA.

Subestación Villa Hayes 500/220 kV – 600 MVA y obras asociadas

- **Subestación Villa Hayes:** Construcción del patio de 500 kV con una configuración interruptor y medio, posiciones y montaje de dos bancos de autotransformadores monofásicos de potencia de 500/220 kV de 600 MVA, más una unidad de reserva monofásica.
- **Construcción del patio de 220 kV,** con una configuración interruptor y medio, la construcción del sistema de barras de 220 kV, que comprende la construcción de seis salidas de líneas de 220 kV para la conexión de dichos bancos de autotransformadores y el seccionamiento de la Línea de Transmisión de 220 kV Limpio - Puerto Botánico (doble terna), además de las dos nuevas líneas de transmisión de 220 kV (doble terna), y posiciones para un banco de transformadores monofásico de potencia de 220/66 kV de 60 MVA, y un transformador trifásico de potencia de 220/23 kV de 41,67 MVA.
- **Construcción del Patio de 66 kV,** y posiciones en 23 kV (celdas metalclad).
 - **Ampliación de la Subestación Itaipú Margen Derecha,** comprende la ampliación del patio de 500 kV, con la configuración interruptor y medio, de la subestación Margen Derecha en Itaipú. Comprende además la instalación del sistema de comunicación digital, por fibra óptica.
 - **Construcción de la Línea de transmisión en 220 kV** entre la futura SE Villa Hayes 500/220 kV y la SE Puerto Sajonia existente, la Línea será de doble terna con estructura autoportante, conductores ACAR 950 MCM, con una longitud aproximada de 26 km, y una capacidad de transmisión de 350/420 MVA por circuito en condiciones normales/emergencia.
 - **Repotenciación de la doble línea de transmisión de doble terna en 220 kV Limpio – Puerto Botánico,** en su tramo Villa Hayes – Puerto Botánico (13 km), con una capacidad de transmisión de 350/420 MVA por circuito en condiciones normales/emergencia, para lo cual se procederá al cambio de los conductores.
 - **Construcción de la línea de transmisión en 66 kV** entre la nueva Subestación Villa Hayes 500/220 kV y la Subestación Villa Hayes 66/23 kV existente de 10 km.

4.3. Tecnologías y procesos que se aplicarán.

a) Línea de 500 kV Itaipú – Villa Hayes

Características eléctricas

- Tensión Nominal : 500 kV valor efectivo entre fases

- Frecuencia : 50 Hz
- Tipo de estructuras : Torre autoportante reticulada de acero galvanizado, para simple y doble terna
- Longitud aprox. : 345 Km.
- Conductor : 4 por fase tipo ACSR 636 MCM – ROOK (24/7) en toda la línea, con excepción del trecho de cruce de río, donde se tendrá 1,5 Km. de ACSR 636 MCM – EGRET (30/19)
- Hilo de guardia : 3/8" EHS en toda la extensión de la línea, excepto en la salida y llegada (20 km aprox.) donde se tendrá un conductor ACSR 176,9 MCM – DOTTEREL. El otro hilo de guardia será tipo OPGW, con 36 fibras ópticas, en toda su extensión.
- Aisladores : Cadena de suspensión en I con 24 aisladores; Cadena de suspensión en V con 24 aisladores; Cadena de anclaje cuádruple con 4 x 25 aisladores
- Vano medio : 425 metros

b) Características de la Subestación

La Subestación contará con Banco de autotransformadores 500 / 220-23 kV, 2 x 600 / 600 - 200 MVA. Será utilizada una sola casa para albergar los equipos de supervisión y control, telecomunicaciones y relés. Los estudios indican que el alojamiento de los equipos necesita un área útil de aproximadamente 100 Ha.

c) Línea de Transmisión de 220 kV desde la SE VHA 500/220 kV hasta la SE Puerto Sajonia (existente).

Características eléctricas

- Tensión : 220 kV
- Frecuencia : 50 Hz
- Tipo de estructuras : autoportante reticulada de acero galvanizado para doble terna
- Longitud aproximada : 26 km
- Conductor : 1 por fase ACAR 950 MCM
- Vano Medio : 400 m
- Aisladores : cadenas simples de aisladores poliméricos de goma de silicona para suspensión y anclaje.

d) Línea de Transmisión de 66 kV desde SE VHA 500/220 kV hasta la SE VHA 66/23 kV

Características eléctricas

- Tensión Nominal : 66 kV
- Frecuencia : 50 Hz
- Tipo de estructuras : postes de Hormigón Armado vibrado y sección doble T con 21 y 18 m de altura y de doble poste para estructura de suspensión de anclaje.
- Longitud aproximada : 10 km
- Conductor : AAAC 500 MCM. Un conductor por fase.
- Cable de guardia : un cable de guardia a lo largo de toda la Línea, excepto entre la estructura de remate y el pórtico de llegada de Línea en la SE, en que se instalarán dos cables de guardia.
- Aisladores: Cadenas simples de aisladores poliméricos de goma de silicona para suspensión y anclaje.

4.4. Etapas y Actividades del Proyecto

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

A) Etapas de planificación

Diseño preliminar

- Diseño del Proyecto.
- Cálculos para dimensionamiento de la obra.
- Elaboración de planos.

Preparación de Estudios Ambientales y obtención de Licencia Ambiental

- Preparación del CAB
- Obtención de Certificados Municipales y Departamentales.
- Obtención de dictamen y Términos de Referencia de la SEAM
- Preparación del EIA/RIMA
- Publicaciones e Información Pública
- Obtención de la Licencia Ambiental

Contrataciones

- Preparación de pliegos
- Llamados a licitaciones (suministros y construcción de obras).
- Adjudicaciones y contrataciones.

B) Etapas previa a la construcción

Suministros

- Suministro de estructuras, conductores, cables, aisladores y demás elementos electromecánicos.

Establecimiento de servidumbre de electroducto y liberación de zonas de seguridad y servicio

- Comunicación a propietarios de predios sirvientes.
- Inventario y evaluación de bienes inmuebles afectados.
- Indemnizaciones.

C) Etapas de Construcción

- Diseño Final
- Instalación de campamentos- Alquiler de oficina/viviendas para obreros.
- Habilitación de caminos y accesos
- Limpieza de franja de servidumbre
- Construcción de fundaciones y sistemas de puestas de tierra
- Montaje de torres
- Montaje de aisladores
- Tendido y tensado de conductores
- Limpieza final
- Fiscalización y Monitoreo Ambiental (permanente)
- Implementación de Proyectos Ambientales específicos

D- Etapa de Operación y Mantenimiento

- Puesta en servicio.
- Mantenimientos preventivos y reparaciones.
- Monitoreo Ambiental y Renovación de permisos ambientales.

SUBESTACIÓN

A) Etapa de planificación

- Diseño del Proyecto.
- Cálculos para dimensionamiento de la obra.
- Elaboración de planos.

Preparación de Estudios Ambientales y obtención de Licencia Ambiental

- Preparación del CAB
- Obtención de Certificados Municipales y Departamentales.
- Obtención de dictamen y Términos de Referencia
- Preparación del EIA/RIMA
- Publicaciones e Información Pública
- Obtención de la Licencia Ambiental

Contrataciones

- Preparación de pliegos
- Llamados a licitaciones (suministros y construcción de obras).
- Adjudicaciones y contrataciones.

B) Etapa previa a la construcción

Suministros

- Fabricación y suministro de transformadores, estructuras, conductores, cables, aisladores y demás elementos electromecánicos.

Formalización del usufructo del predio asiento de la Subestación

- Gestión de permiso de usufructo.
- Obtención del permiso/acuerdo de usufructo.

Diseño final

- Diseño final del proyecto
- Elaboración de planos de diseño final
- Aprobación de planos de obra en la Municipalidad afectada

C) Etapa de Construcción.

- Establecimiento de campamentos y obradores.
- Limpieza
- Movimiento de suelo.
- Sistema de drenaje pluvial.
- Fundaciones y canaletas.

- Caminos Interiores y Cercos.
- Construcción de la Casa de Control.
- Montajes electromecánicos
- Obras eléctricas.
- Terminaciones.
- Fiscalización y Monitoreo Ambiental (permanente)
- Implementación de Proyectos Ambientales específicos

D- Etapa de Operación y Mantenimiento

- Puesta en servicio.
- Mantenimientos preventivos y reparaciones.
- Monitoreo y Renovación de permisos Ambientales.

4.5. Descripción de las Actividades del Proyecto.

A continuación se describe el alcance de las principales actividades vinculadas con el proyecto, conforme se establecen en las especificaciones técnicas estandarizadas que se incluyen en los pliegos de licitación de la ANDE.

- Diseño preliminar, cálculos, elaboración de planos

La elaboración del anteproyecto se realiza sobre la cartografía existente. Posteriormente, en el terreno, se efectúa el reconocimiento del lugar, identificando zonas bajas, presencia de bosques, árboles, cultivos, viviendas, construcciones e infraestructuras en general, marcando y geoposicionando los vértices. Luego se efectúa la marcación de ejes y el levantamiento topográfico del área, se procesan los datos y se confeccionan los planos (planimetría y perfil longitudinal).

Los datos topográficos son utilizados para determinar la ubicación de las estructuras, equipos y realizar el diseño eléctrico: conductores, cable de guarda, aislación, diseño de torres, fundaciones, etc. en función a las características del área de emplazamiento y respetando las normas técnicas pertinentes.

Dentro de esta actividad, la ANDE también realiza ensayos de suelo en los lugares de ubicación de las estructuras a lo largo de la traza de la línea y en el predio de la Subestación, para determinar el tipo de suelo y consecuentemente definir el tipo de fundación más apropiado. Los ensayos consisten básicamente en SPT y clasificación tacto-visual.

- Preparación de Estudios Ambientales y obtención de la Licencia Ambiental

Se realizan los procedimientos y estudios establecidos en la Ley 294/93 y el Decreto 14.281/96. Los estudios son elaborados conforme al Dictamen de la Secretaría del Ambiente al respecto.

- Contrataciones

Consiste en la preparación de la documentación necesaria para el llamado a licitación para la adquisición de materiales y para la construcción de las obras, siguiendo los procesos y las exigencias fijados en la Ley correspondiente. Los documentos incorporan los programas y las medidas ambientales de acuerdo a lo que establece el Plan de Gestión Ambiental contenido en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

- Suministros

Los materiales, equipos y herramientas a ser utilizados, una vez proveídos por el fabricante, son almacenados en los depósitos de la ANDE. Posteriormente, todos los materiales y equipos son

entregados a los Contratistas de obras en los depósitos y almacenes de la ANDE en la ciudad de San Lorenzo.

El Contratista debe retirar estos materiales de dichos lugares de acuerdo a un programa elaborado por él y que debe ser aprobado por la ANDE. La carga, manipulación y retiro de estos materiales desde los depósitos y almacenes de la ANDE son de responsabilidad absoluta del Contratista, así como su cuidado y custodia hasta la finalización de las Obras. Se exige al Contratista que todos los materiales sean ser manipulados, transportados y depositados conformes las instrucciones del fabricante.

Los materiales a ser entregados por la ANDE y las condiciones de entrega son los siguientes:

- Conductores y cables de guardia en carretes de madera.
- Conjuntos completos de suspensión y anclaje (cadena de suspensión, aisladores, cadena de anclaje, elementos de fijación de cables, elementos para anclaje de cables), torres (perfiles galvanizados y bulones de sección angular), empalmes de compresión y reparación para conductores, cables de guardia y amortiguadores, en contenedores de madera.
- Transformadores de potencia, al descubierto con sistema de protección contra daños.
- Aceites dieléctricos: en tambores de acero de 200 lts.
- Banco de capacitores, seccionadores, transformadores de corriente, equipos de maniobra y control, etc., en contenedores de madera.

Los suministros que estarán a cargo del Contratista son los siguientes:

- Materiales para las fundaciones de todas las torres
- Materiales necesarios para las puestas a tierra de las torres
- Equipos de prueba
- Materiales de construcción
- Equipos y herramientas de construcción
- En general todos los materiales y equipos que no sean suministrados por la ANDE y que sean necesarios para completar las obras.

Diseño Final/aprobación de planos

El Contratista adjudicado, una vez realizado el diseño final de las instalaciones, confecciona los planos correspondientes a cada obra y lo presenta en la Municipalidad correspondiente para la aprobación de los mismos y obtención del permiso para iniciar los trabajos constructivos.

Establecimiento de Servidumbre de Electroducto y Liberación de la Zona de Seguridad y Servicio de las Líneas de Transmisión

La servidumbre de electroducto consiste en el derecho de la ANDE de atravesar con sus instalaciones las propiedades de terceros, de tal manera que los dueños de los predios sirvientes conservan la titularidad de las tierras, pero limitan el uso en un ancho que depende de la tensión de la línea, a aquellas actividades compatibles con las instalaciones de la ANDE.

De acuerdo a la Ley 976/82 por la cual se amplía la Ley 966/64 de Creación de la ANDE, a lo largo de la **línea de 500 kV** el ancho de la zona de seguridad y servicio es de 55 m a cada lado del eje de la línea, totalizando 110 m. de ancho; a lo largo de una **línea de 220kV**, se considerará una franja de 25 m a cada lado del eje de la línea totalizando 50 m de ancho.

En relación a la **línea de 66kV**, debe considerarse como zona de seguridad y servicio un ancho de 18 metros en total (9 m a cada lado del eje de la línea).

Antes del inicio de los trabajos de construcción, la ANDE inicia el proceso de liberación de una franja de terreno a lo largo del trazado de la línea, la que se denomina servidumbre de electroducto.

A efectos de obtener la servidumbre de electroducto, el personal de la ANDE, ya cuando se inician los trabajos topográficos, adelanta algunas informaciones a los propietarios de los inmuebles a ser afectados por la línea, específicamente el tipo de línea a ser construida, el ancho de la zona a ser liberada, los procedimientos y los trámites a ser adoptados en casos que correspondan indemnizaciones.

La indemnización por constitución de servidumbre es la compensación por los daños y perjuicios causados por la construcción y constitución de la franja de servidumbre de electroducto.

Funcionarios autorizados de la ANDE, a través de una visita casa por casa hacen entrega de una cartilla con la cual se comunica a los afectados sobre la servidumbre del electroducto, el ancho de la zona de seguridad y servicio, las características de la línea, la necesidad de acceso a su propiedad, así como las restricciones a la que será sujeta.

En dicha visita el notificador solicita al afectado los documentos o constancias sobre el usufructo de la propiedad (título, derecha, cartilla), y caso este de acuerdo le solicita la firma del documento en prueba de la conformidad de manera a proceder a la tramitación de las indemnizaciones que correspondan.

Para el efecto, el afectado presenta a la ANDE una nota para solicitar la indemnización que considere justa con estudios y tasaciones de sus bienes, y si corresponde se genera el Formulario de Indemnización para iniciar el proceso administrativo de pago. El inventario de bienes verificado por la ANDE se toma como referencia para establecer la indemnización.

También pueden presentarse casos de reinspección y reconsideración de la evaluación que deben ser analizados por la ANDE.

Toda la documentación da inicio a un expediente administrativo para el pago de las indemnizaciones previstas en la Ley 966/64 y que es abonado al propietario del predio sirviente una sola vez, bajo recibo de conformidad, donde constan además las restricciones en cuanto a los derechos de dominio sobre la servidumbre constituida, autorizando también a la ANDE al registro correspondiente en la Dirección General de Registros Públicos y al ingreso para efectuar el recorrido y servicio de mantenimiento de la línea.

Los convenios de servidumbre que suscribe la ANDE con los propietarios de los predios atravesados por líneas, contemplan en general, los siguientes puntos, limitados en todo caso a los acuerdos particulares convenidos con cada propietario:

- Derecho de paso y autorización para ejecutar las obras eléctricas dentro de la zona de seguridad y servicio.
- Derecho de paso y autorización para hacer caminos de acceso en dicha zona.
- Autorización para instalar portones en los cercos que interrumpen el camino de acceso a la zona.
- Acuerdos ocasionales sobre uso y tránsito de caminos particulares.

El Contratista solo puede iniciar trabajos en aquellos predios en que la ANDE comunique al Contratista que la ANDE ha obtenido los derechos de paso correspondientes.

Instalación de campamentos/alquiler de oficinas, instalación de obradores y depósitos

El Contratista normalmente alquila viviendas para el albergue temporal del personal técnico y obrero así como depósitos para el resguardo de materiales, equipos y herramientas que serán utilizados durante la construcción del Proyecto. Existe también la posibilidad de que estas infraestructuras puedan estar localizadas en el predio asiento de la futura subestación Villa Hayes. La definición de estos sitios está a cargo del Contratista, pero sujetos a la aprobación de la fiscalización de la ANDE.

Las especificaciones técnicas vigentes en la ANDE exigen al Contratista que los depósitos de almacenamiento de materiales, se realicen conforme las instrucciones del fabricante. En el caso de materiales de construcción, las especificaciones establecen criterios de almacenamiento considerando la naturaleza de los mismos de manera a garantizar la calidad y seguridad.

Habilitación de caminos y accesos

A fin de acceder y transportar hasta los sitios de obra tanto al personal como a los equipos y materiales a ser utilizados, en los casos necesarios, el Contratista debe construir caminos temporales, derivados desde la ruta o desde otros caminos existentes.

Los trabajos comprenden la habilitación, mejora y mantenimiento de caminos, puentes con alcantarillas, drenajes, badenes, portones de paso, y toda obra de arte que sea necesaria ejecutar.

Previo a la construcción de los caminos, el Contratista debe obtener la aprobación de sus trazados por la fiscalización de la ANDE. La proposición del trazado presentada por el Contratista incluye un permiso escrito otorgado por cada uno de los propietarios de los terrenos fuera de la zona de seguridad y servicio de la línea, afectados por el trazado de los caminos.

La calidad de los caminos de acceso debe ser la mínima para el transporte sin riesgo del personal, equipos y materiales, a los frentes de trabajo de las Obras.

Limpieza de la zona de seguridad y servicio

Consiste en el despeje o retiro a lo largo de la zona de seguridad y servicio de la línea, de toda vegetación que imposibilite la construcción de la obra o se constituya en un peligro para la futura operación de las instalaciones.

Movimientos de suelo

Consiste en rellenos y excavaciones a ser realizados para alcanzar las cotas de terreno previstas. Estas actividades, dependiendo de su envergadura, así como de las características de los materiales, pueden llevarse a cabo utilizando métodos manuales o mecánicos.

Dentro de la misma se incluyen además los estudios necesarios para la identificación de zonas de préstamo (caso de requerirse rellenos), transporte de materiales para rellenos y aquellos sobrantes como resultado de las excavaciones.

En el caso del proyecto, y específicamente en el área destinada a la nueva subestación Villa Hayes, el movimiento de suelo será de gran porte, estimándose un volumen de material para relleno de aproximadamente 1.200.000 m³.

Obras civiles (construcción de fundaciones, sistemas de puesta a tierra, drenajes y canaletas)

Antes de iniciar las construcciones previstas, los estudios de suelo realizados por la ANDE son complementados por el Contratista (granulometría, humedad natural, límites de Atterberg, peso específico, triaxiales, compresión simple, etc.) para la obtención y/o verificación de los parámetros de cálculo.

Previo a la construcción de las fundaciones, el Contratista realiza en el sitio de ubicación de la torre, a satisfacción de la fiscalización de la ANDE, la preparación o limpieza del terreno, la que consiste en la remoción de troncos, tocones, trozos de rocas o cualquier otro elemento que dificulte las operaciones y nivelación del terreno cuando sea necesario.

Las obras civiles consisten en la construcción del drenaje pluvial de la Subestación, del sistema evacuación de aguas negras (cámaras sépticas de dimensiones adecuadas), el cerco perimetral en el entorno de la Subestación, las fundaciones de Ho.Ao, las canaletas para alojar los cables. Para la Casa de Control se prevén obras de captación de agua, tanque de almacenamiento de agua, red de evacuación de líquidos residuales conectados a un tanque séptico.

Las tareas también incluyen la excavación manual o mecánica de pozos para fundaciones y sistemas de puesta a tierra, la preparación de encofrados, la colocación de armaduras, la instalación de mallas de tierra, el hormigonado, curado del hormigón y los rellenos posteriores.

Las excavaciones para fundaciones se realizan cronológicamente a la par de la construcción de las mismas. Se excava todo material en la elevación, dimensiones y formas indicadas en los planos, por procedimientos manuales o mecanizados según el caso. Todo material inadecuado (turba, suelos orgánicos, suelos que contienen césped, raíces y todo material sujeto a descomposición o decadencia, cenizas, cascotes o masas de hormigón) debe ser removido por instrucción de la fiscalización de la ANDE.

Todas las metodologías de trabajo y los procesos constructivos deben ser aprobados por la fiscalización de la ANDE.

Montaje de torres y de aisladores

Dentro de esta actividad se incluye el conjunto de tareas necesarias para ensamblar las secciones sucesivas que componen las estructuras de la línea de transmisión hasta ubicarlas en su lugar definitivo, incluyendo pintura de perfiles, abulonados, instalación de cadena de aisladores, soporte de hilos de guardia y herrajes. El montaje se inicia después de siete días de concretada la fundación. Los métodos de montaje deben contar con la aprobación de la fiscalización de la ANDE.

Tendido y tensado de conductores (líneas de transmisión)

Una vez montadas las estructuras, se instalan los conductores (y también cables de guarda), utilizando como equipos de tendido poleas y equipos especiales de frenado.

La actividad se realiza por tramo e incluye asimismo la realización de empalmes, el tensado de conductores, la colocación de cadena de aisladores, grampas de suspensión y amortiguadores.

A tal fin el Contratista debe elaborar un plan de tendido con los siguientes antecedentes:

- Selección de los tramos de tendido
- Ubicación de los empalmes definitivos
- Plan de aprovechamiento de los carretes de los conductores y el cable de guardia.
- Ubicación de los equipos de tendido
- Ubicación de los vanos de control

Además el Contratista debe presentar en detalle la programación, la metodología de trabajo, el personal requerido; una lista de los equipos y herramientas, con sus respectivas características, a ser utilizados y cualquier otra información inherente a estas actividades.

Finalizado el tendido de conductores se procede a instalar elementos varios como dispositivos contra escalamiento, placas de numeración y placa “peligro de muerte”.

Montajes electromecánicos (Subestación)

En la Casa de Control en la Subestación se montarán paneles moduladores, tableros de corriente, elementos de control, medición y protección, etc.

En los patios de 500 kV, de 220kV y de 66 kV se realizarán los montajes de estructuras soporte de equipos, columnas, sistemas de puesta a tierra, pórticos, transformadores, equipos de potencia y conductores. La malla de tierra permitirá la conexión a tierra de los equipos y de las estructuras soporte que sean metálicas.

Limpieza final y realización de pruebas

Antes de la recepción de la obra, el Contratista retira del terreno todo embalaje, basura, desperdicios, etc., que hayan sido motivados por la construcción de la obra.

Además, procede a retirar toda maquinaria de construcción, materiales no utilizados e instalaciones temporales, debiendo dejar el terreno limpio y libre de cualquier obstáculo no encontrado al inicio de la obra.

Posteriormente, antes de la entrada en servicio de las instalaciones, se efectúan pruebas que tienen por finalidad asegurar que no existan elementos extraños ni puesta a tierra conectados a conductores o cadenas de aisladores en cortocircuito; además se verifican las conexiones de conductores y se miden resistencias de fases y de puesta a tierra de las torres.

Operación y Mantenimiento

Una vez terminadas las pruebas, la ANDE procede a la energización y puesta en servicio de las instalaciones, realizándose a partir de entonces, actividades de mantenimiento preventivo y reparaciones en casos necesarios durante toda la vida útil del Proyecto.

4.6 Costos y Plazos

La inversión total aproximada para la construcción de la LT 550 kV Itaipú-Villa Hayes y las obras complementarias de 220 kV y 66 kV, asciende a US\$ 322.625.800 (trescientos veintidós millones seiscientos veinticinco mil ochocientos dólares americanos), según Decreto del Poder Ejecutivo No. 3889 de fecha 3 de febrero del 2010 “Por el cual se aprueba el programa de obras de generación, transmisión y distribución a cargo de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), previsto para el periodo 2009-2018”. NO obstante, estos costos podrían sufrir variaciones de acuerdo a la cotización de los equipos y materiales a ser utilizados.

La puesta en servicio de las obras está prevista para el mes de diciembre del año 2012, conforme al cronograma siguiente.

Cronograma General de Obras

	Obras/Tareas	Meses																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
	Interconexión en 500 kV Itaipú-Villa Hayes	Construcción de la ES Villa Hayes 500 kV, de la LT 500 kV y Ampliación de la Estación Margen Derecha Itaipú y de las Obras Complementarias																																			
1	Proceso Licitatorio	(5)																																			
2	Adjudicación y Firma del Contrato						(1)																														
3	Proyecto Ejecutivo, Provisión de Equipos, Materiales y Obras							(27)																													

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

5.1. Objetivos de la Evaluación

a- Identificar y evaluar los impactos socio-ambientales que la construcción y operación de la Línea de Transmisión de 500 kV, la nueva Subestación Villa Hayes y las obras complementarias ocasionarán a los componentes ambientales y sociales del área.

b- Desarrollar medidas para evitar, mitigar y/o compensar dichos impactos mediante la definición y el diseño de un Plan de manejo socio-ambiental del Proyecto.

5.2 Área de Influencia del proyecto

A efectos de delimitar el área de influencia del proyecto, se definen los siguientes ámbitos espaciales:

Área de influencia directa: es el área donde se dan los impactos negativos de mayor significación. Comprende el espacio físico necesario para ubicar, operar y mantener los componentes o instalaciones del proyecto y adicionalmente los territorios o sitios puntuales, que son afectados temporalmente o en forma permanente a causa del proyecto. Comprenden además las áreas donde se encuentran asentadas poblaciones a ser afectadas por el proyecto y que deben ser indemnizadas conforme a los procedimientos establecidos para el efecto.

Desde el punto de vista de la atención del servicio de energía eléctrica (impacto positivo), dentro del área de influencia directa del proyecto se considerará además, el área cubierta por el sistema eléctrico de la ANDE denominado Sistema Metropolitano de Asunción, que constituye el centro de mayor demanda del Sistema.

Área de influencia indirecta: comprende el espacio físico donde se manifiestan los efectos del Proyecto. Desde el punto de vista de los factores físicos, comprende el territorio que parte de la zona de seguridad y servicio de la línea, así como del predio donde se plantea construir la Subestación Villa Hayes, ampliándose en aquellas zonas en que el trazado de la línea cruza esteros y cauces de arroyo, y el área adicional cuyas condiciones podrían verse afectadas por el proyecto dependiendo de los procedimientos y métodos de construcción empleados, tanto para la línea como para la subestación.

Desde el punto de vista social: el área donde se asienta la población que será afectada por el proyecto, positivamente o negativamente, pero que se encuentra localizada fuera de los límites de la zona de seguridad y servicio de la línea de transmisión, así como del predio donde se montarán en forma permanente los equipos de la Subestación.

6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental, se ha efectuado previamente una recopilación bibliográfica de informes oficiales, catálogos y publicaciones nacionales e internacionales existentes sobre los aspectos a ser analizados conforme a los requerimientos.

Previo a los trabajos de campo asociados a este estudio, a partir de los datos obtenidos de los planos de relevamientos topográficos y de los datos proporcionados por mapas ambientales, planos generales, informes de estudios geológicos y geotécnicos realizados en el área del trazado de la línea y de la construcción de la Subestación, se identificaron los aspectos prioritarios a ser focalizados y los sitios más vulnerables del área, desde el punto de vista socio ambiental, que fueron objeto posteriormente de reconocimientos y observaciones realizadas en el campo.

Durante los trabajos de campo, se registraron datos sobre las condiciones de los factores ambientales y sociales susceptibles de ser afectados por la construcción de la línea de transmisión eléctrica y la Subestación. Las observaciones directas realizadas fueron complementadas con entrevistas mantenidas

con pobladores de las zonas en estudio y particularmente durante el censo de afectados, realizado por la ANDE en forma conjunta con la Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censo (DGEEC), durante los meses de noviembre y diciembre de 2009.

6.2 Marco general ambiental y social

La República de Paraguay es un país mediterráneo, ubicado entre los meridianos 54°19' y 62°38' Oeste y el paralelo 18°18' y 27°30' Sur, tiene una superficie de 406.752 km². Se halla íntegramente en la Cuenca del Plata y a la vez dentro dos subcuencas: la del Río Paraguay, que abarca todo el Chaco y la mitad oeste de la región Oriental, y la del Río Paraná, que corresponde a la parte este de la región.

El Río Paraguay divide a dos regiones naturales bien diferenciadas:

- a) La Región Oriental, que representa 39% de la superficie y concentra el 97% de la población que se dedica principalmente a las actividades agropecuarias y forestales, generando la mayor parte del ingreso del país.
- b) La Región Occidental o Chaco, que representa el 61% del territorio, se caracteriza por presentar condiciones extremas de sequedad, por lo que las condiciones de vida se ven dificultadas.

La población del Paraguay de acuerdo al Censo de población y Viviendas del año 2002 llega a 5.206.101 habitantes aproximadamente, de los cuales 48,3% vive en zonas urbanas y el 51,7% en zonas rurales. Su economía depende principalmente de la agricultura y de la generación de energía hidráulica.

La República del Paraguay es un país eminentemente agropecuario. Los resultados económicos globales del país, de los dos últimos decenios, se caracterizaron por tasas de crecimientos altamente dependientes de sectores agrícola, forestal y ganadero. Así, la participación de estos sectores (agrícola-ganadero) en el PIB es de 26%, y adicionando los sectores forestal, la caza y pesca constituyen cerca del 30% del PIB.

La actividad económica está muy desigualmente distribuida en el país. Hasta 1.960 estaba fuertemente concentrada en la zona central alrededor de la capital, Asunción. A partir de la década de 1.970, la apertura hacia el Brasil condujo al desarrollo de otro gran polo comercial, alrededor de Ciudad del Este (al Este de la Región Oriental del país).

Desde el punto de vista biogeográfico, el Paraguay es considerado como un área de transición o ecotono (Acevedo, 1998). Según la clasificación de Holdridge (1.961) se identifican las siguientes zonas de vida: el Bosque húmedo templado cálido (BhTc) que ocupa la región Oriental y el Bosque seco templado cálido (BsTc) de la región Occidental. En 1.990, el Centro de Datos para la Conservación (CDC) clasifica las ecorregiones de la región Oriental en: Aquidabán, Amambay, Alto Paraná, Selva Central, Litoral Central, y Neembucú (MAG/SSERNMA/DPNVS/ CDC, 1.990).

Con respecto a la biodiversidad, según la ENPAB (Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad, Publ. 2003), el Paraguay no cuenta con un inventario completo de las especies de fauna y flora que habitan su territorio, razón por la cual los registros cuantitativos son aún aproximados.

El número exacto de especies de plantas endémicas es difícil de precisar, debido a que los estudios siguen en proceso; la diversidad faunística obedece a la gran variedad de ecosistemas existentes en el país, se estima alrededor de 100.000 especies de invertebrados y entre 1.233 a 1.336 especies de vertebrados (ENPAB, 2.003).

La descripción de las características regionales y específicas del área de influencia del Proyecto se presenta a continuación.

6.3 Características del Medio Físico

Clima

En el Paraguay se pueden diferenciar claramente dos estaciones climáticas anuales:

- Una estación cálida y lluviosa, que registra una temperatura promedio de 31.5°C, con más de 38°C de máxima, y vientos predominantes del noreste, húmedos y portadores de lluvia.
- Una estación fría y seca, con temperaturas bajas, aunque no extremas de 14.5°C promedio y mínimas de 0°C, escasas lluvias y vientos predominantes del sur, fríos y secos, relacionados con el frente polar antártico.

Las isoyetas tienen una dirección aproximada de Norte-Sur; las precipitaciones anuales disminuyen desde valores de 1.200mm a lo largo del Río Paraguay hasta 500 mm en el Oeste, en la frontera con Bolivia. La concentración de las precipitaciones entre los meses de Noviembre y Marzo genera una pronunciada temporada seca entre Junio a Octubre. Ver figuras del Anexo.

La presión atmosférica media mensual y anual es de 745 hpa. La temperatura media de los últimos 10 años es de 15° C. La dirección de los vientos predominantes son los provenientes del Este con inclusiones de Centro Anticiclónicos del Sur. La velocidad máxima del viento del sector del Este es de 25 Km por hora y la del Sur de 70 Km por hora. La media predominante de dichos vientos es de 15 y 35 Km por hora respectivamente. El viento Sur es más frecuente durante el otoño y el invierno, y tiene gran influencia sobre la creciente.

En la Región Oriental el clima es subtropical húmedo con una precipitación media anual que va desde los 1.700 mm a 1.400 mm, desde el Este al Oeste, la humedad relativa varía entre 30 y 70% y temperatura media anual entre 21°C y 22°C.

En zona este (Alto Paraná), el clima tropical registra temperaturas medias de 23°C, precipitaciones anuales 2.000 mm.

En la zona central, hacia Cecilio Báez y San Joaquín (Dpto. de Caaguazú), la temperatura promedio anual es de 21,8°C, oscilando entre máximas que alcanzan 41°C y mínimas que pueden descender hasta -03°C. El promedio de lluvias es de 1.600 mm. La temporada de lluvias se extiende de octubre a abril, mientras los meses mas secos van de mayo a agosto.

En la zona Oeste de la región, hacia Loma Grande y Emboscada (Departamento de Cordillera), la temperatura media anual es de 22°C, con temperaturas máximas absolutas de 41,7° C y mínimas absolutas de hasta 0°C. La precipitación media anual es de 1.500 mm, siendo los meses de Noviembre a Enero en los que se registran más lluvias.

En la Región Occidental el clima es cálido y seco con precipitaciones que van de 1.200 mm a 600 mm anual, en la zona de Villa Hayes la precipitación promedio es de 1.200 mm.

El terreno se presenta con relieve uniforme, semiplano, con escasa pendiente y con cotas medias inferiores de 85 msnm. La zona corresponde a las planicies aluviales de los Ríos Pilcomayo y Paraguay, habiendo una tendencia regional de inclinación que viene decreciendo desde el Oeste hacia el Este y Sur.

Geología General en las áreas afectadas por el proyecto

En el inicio de línea y en el entorno a la Represa de Itaipú y Estación ITAIPU MD, tramo de aproximadamente 50 km, dirección oeste, el subsuelo de la región, está conformado de manera descriptiva y progresiva por un material predominante denominado formación Alto Paraná del Cretáceo (130 millones de años), luego la línea se desarrolla sobre la formación Misiones del Jurásico/triásico (141 a 225 millones de años) en un tramo de aproximadamente de 120 km, siguiendo posteriormente la formación San Miguel en aproximadamente 25 km, del Pérmico (250 millones de años), alcanzando posteriormente un sector de aproximadamente 120 km de suelos intercalados de diferentes orígenes, entre las que se destacan inicialmente un material sedimentar de formación indefinida (incluye el Cuaternario de 2 millones de años, formación Cnel. Oviedo del Carbonífero -

300 millones de años) y un trecho perteneciente a la formación o grupo Caacupé e Itacurubi del Ordovícico – Siluriano y Devoniano, que corresponden predominantemente a una serie de formaciones; Sur (Cerro Jhú) del Siluriano (400 millones de años), formación Tobatí (Cerro Jhú) también del Siluriano (400 millones de años) y la formación Eusebio Ayala, igualmente del Siluriano (400 millones de años), todas pertenecientes al mismo grupo geológico de Caacupé e Itacurubi que se encuentran dentro de un mismo periodo de formación Siluriana, afectados por los períodos Ordovícico y Devoniano definidos entre los 435 a 395 millones de años, el cual incluye parte del cruce de río Paraguay.

En el tramo superior de dicho sector, los suelos son sedimentares predominantemente, de origen aluvial y eólico del cuaternario; la línea luego intercepta el borde norte de la formación Patiño en el sector de la región occidental e inmediaciones de la futura Estación Villa Hayes. Este tramo de aproximadamente 30 km.

Estas distintas formaciones están distribuidas a lo largo de toda la línea proyectada que parte de la Estación ITAIPÚ MD, desarrollándose por varias localidades de los departamentos de Alto Paraná, Caaguazú, Cordillera y Presidente Hayes. Estos afloramientos o suelos generalmente ocupan grandes franjas en el Paraguay oriental, extendiéndose de norte a sur con espesores que varían de acuerdo a la formación o grupos y los mismos oscilan en el entorno de 150 y 500 metros que en casos específicos podrá eventualmente alcanzar valores mayores a 800 metros, como se da en el caso de la formación Alto Paraná de manera muy particularmente.

Información litológica, de relieves y capacidad de uso de las distintas formaciones

Formación Alto Paraná

La formación Alto Paraná afecta territorialmente el primer tramo de línea, según se describe en el ítem anterior y que desde el punto de vista litológico, de una manera general se puede definir de acuerdo a lo señalado, según varios autores.

Afloramientos de esa formación son encontrados en toda la margen derecha del Río Paraná en la forma de una franja de dirección NS, cuya extremidad norte extrapola los límites de la localidad de Pedro Juan Caballero; para el sur, con pequeñas interrupciones, el área de ocurrencia se extiende pasando a la frontera con Argentina.

De una superficie de cobertura de material volcánico totalizando aproximadamente 800.000 km², los derrames basálticos de la formación Alto Paraná ocupan 24.867 km². Datos de sondeos obtenidos por la Empresa Hidrogeom, en el área de Hernandarias, indican para esa unidad valores de espesores por arriba de los 800 m, así como han permitido verificar su contacto interdigitado con las areniscas interpuestas de la formación Misiones.

Este tramo se caracteriza por la presencia de lomadas suaves a medias en toda su extensión, con algunas particularidades en la cual presenta algunas (pocas) colinas erosionadas, por cruces con arroyos, arroyitos que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno en el tramo varía entre 150 a 300 msnm y las pendientes son en general muy suaves presentando valores que están en el entorno de 3 % a 15 % en algunos puntos considerados específicos y fuertes en algunos tramos puntuales.

El sector comprende a suelos generalmente fértiles, planas, bien a moderadamente drenadas, profundas, aptas para el desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales sin o con restricciones, aunque también soportan actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias, forestales o de protección.

El tramo no presenta limitaciones morfo - edafológicas para cultivos agrícolas, relacionadas fundamentalmente con la fertilidad, el riesgo de erosión y su declive, por lo que se nota en este sector una alta actividad agrícola generalmente mecanizada.

El sector comprende a suelos generalmente más fértiles, planas o poco onduladas, bien a moderadamente drenadas, profundas, aptas para el desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales sin o con moderadas restricciones, aunque también se notan actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias y forestales. En general este tramo presenta mejores aptitudes para los cultivos intensivos.

Formación Misiones

La Formación Misiones afecta territorialmente el tramo medio del trazado de la línea, en un trecho muy importante que va aproximadamente desde la localidad Ytakry hasta cercanías de la localidad de Carayá (tramo aproximado de 120 km).

Con un área de exposición de aproximadamente 36.000 km², la formación Misiones ocurre en la región oriental del Paraguay formando una faja de 525 km de extensión y ancho muy variado que en el sector de afectación de la LT 500 KV alcanza un tramo medio de 100 km. Esta 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 forma continua por la periferia del planalto basáltico, desde la Cordillera del Amambay hasta por lo menos la ciudad de Encarnación, en el extremo sur (Ver Figura 1 y otros en adjunto).

Este tramo se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves, medias a fuertes en ciertos sectores, presentando algunas colinas erosionadas, especialmente en los cruces con arroyos, arroyitos, cauce secos o anegados, zanjias y ríos que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno en el tramo varía entre 290 a 400 msnm y las pendientes son muy variables presentando valores que están en el entorno de 3% a más del 100% en algunos puntos específicos (colinas y/o barrancos) donde se puede notar pendientes muy fuertes.

La clasificación de los suelos desde el punto de vista agrícola comprende específicamente dos sectores que son:

El primer tramo comprende suelos forestales de producción que se indica como suelos profundos, porosos, bien estructurados, bien drenados, aunque en trechos presentan pendientes muy fuertes, con altos contenidos de piedras o con ciertos problemas de fertilidad o de textura, que no permiten el desarrollo de actividades agropecuarias, pero que sí son aptos para cultivos perennes, reforestación comercial y manejo forestal, así como de protección, aunque ocasionalmente pueden utilizarse en pastoreo (pasto natural).

Con relación al segundo tramo se puede definir al suelo como una combinación no aptas para el desarrollo agropecuario o de producción forestal, y que deben por tanto destinarse solo a protección. Son suelos que presentan limitaciones solas o combinadas, en erosión, pendiente, profundidad efectiva, textura o pedregosidad, que no permiten su uso para actividad agropecuaria o de reforestación comercial, por lo que solo deben destinarse a actividades de regeneración natural y de protección.

Se debe tener presente que estas conclusiones son puntos de vistas particularmente levantados en función a una descripción general de los suelos típicos de ese sector, sin embargo se puede visualizar que en varios tramos del sector presentan uso intensivo desde el punto de vista agrícola con el cuidado y tratamiento correspondiente.

A estos suelos se lo pueden clasificar en el primer tramo como de textura areno-arcillosa muy fina, de origen sedimentar areniscas, con pendientes variables, preferencialmente con buen drenaje sin rocas y/o pedregullos y en el segundo tramo los suelos presentan características combinadas que se pueden

definir como de textura franco gruesa a arcillosa muy fina, conformando un relieve predominantemente en lomadas y serranías, de origen sedimentar arenisca y residual de basalto, con pendientes variables, preferencialmente con drenaje excesivo y presencia de pedregullos y/o rocas de moderada a fuerte.

Formación San Miguel – Grupo Independencia

La formación San Miguel, descripta también por algunos autores como parte del Grupo Independencia el cual, afecta territorialmente un tramo medio y aproximado de 25 Km de la línea en el sector oeste de Carayao y áreas de influencias.

Este tramo se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves, medias a fuertes en ciertos sectores, presentando algunas colinas erosionadas, especialmente en los cruces con arroyos, arroyitos, cauce secos o anegados, zanjas y ríos que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno varía entre 150 a 300 msnm y las pendientes son muy variables presentando valores que están en el entorno de 3% a mas del 100% en algunos puntos específicos (colinas y/o barrancos) donde se puede notar pendientes muy fuertes.

Este tramo comprende suelos que son suelos forestales de producción limitada que se indica como suelos profundos, porosos, bien estructurados, bien drenados, aunque normalmente con pendientes superiores a 15% y/o con altos contenidos de piedras o con severos problemas de fertilidad o de textura, que no permiten el desarrollo de actividades agropecuarias, pero que si son aptos para cultivos perennes, reforestación comercial y manejo forestal, así como de protección, aunque ocasionalmente pueden utilizarse en pastoreo (pasto natural). También en algunos sectores, no muy importante por cierto presenta combinaciones de suelos no aptas para el desarrollo agropecuario o de producción forestal, y que deben por tanto destinarse solo a protección. Estos suelos en general presentan severas limitaciones solas o combinadas, en erosión, pendiente, profundidad efectiva, textura o pedregosidad, que no permiten su uso para actividad agropecuaria o de reforestación comercial, por lo que solo deben destinarse a actividades de regeneración natural y de protección, salvo tratamiento y cuidado adecuado de tal manera a sortear esta configuración natural de los suelos del lugar.

Se debe tener presente que estas conclusiones son puntos de vistas particularmente levantados en función a una descripción general de los suelos típicos de ese sector, sin embargo se puede visualizar que en algunos tramos del sector presentan uso relativo desde el punto de vista agrícola con el cuidado y tratamiento correspondiente.

A estos suelos se lo pueden clasificar de una manera general como de textura arenosa a arcillosa muy fina, conformando un relieve predominantemente en lomadas y/o serranías, de origen sedimentar areniscas, preferencialmente con buen drenaje sin rocas y/o pedregullos, también podemos ver que la presencia de suelos con características combinadas que se pueden definir como de textura franco gruesa a arcillosa muy fina, conformando un relieve predominantemente en lomadas y serranías, de origen sedimentar arenisca y residual de basalto, preferencialmente con drenaje excesivo y presencia de pedregullos y/o rocas de moderada a fuerte.

El tramo presenta severas limitaciones morfo - edafológicas para cultivos agrícolas, relacionadas fundamentalmente con la fertilidad, el riesgo de erosión y su declive, por lo que reduce la selección a ciertos cultivos para su explotación y acompañados siempre de medidas severas y moderadas prácticas de conservación para la explotación de los mismos. De igual manera se puede ver también a suelos combinados aptas para el desarrollo agropecuario o de producción forestal, a suelos que presentan muy severas limitaciones solas o combinadas: La conformación superficial del relieve presenta una variación importante, que en ciertos casos pueden ser mayores a 15%.

Formación Coronel Oviedo del Grupo Aquidabán, formación o Grupo Caacupe e Itacurubi

La formación Coronel Oviedo del Grupo Aquidaban y otros afecta territorialmente un tramo pequeño y entrecortado (no continuo), en cercanías y sector oeste de Carayao, tramo aproximadamente de 10 km, como se podrá apreciar, presenta una composición heterogénea de formaciones entre las que se

incluyen también a la formación San Miguel - Independencia, Caacupe, Itacurubi y sedimentos variados o indefinidos del cuaternario.

El tramo afectado por el proyecto se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves, medias a fuertes, presentando algunas colinas erosionadas, especialmente en los cruces con arroyos, arroyitos, cauce secos o anegados que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno varía entre 75 a 150 msnm y las pendientes promedios presentan valores en el entorno de 3%, a excepción de algunos puntos específicos (colinas y/o barrancos) donde se puede notar pendientes muy fuertes.

La clasificación del suelo en el tramo afectado por el proyecto, presenta características de suelos forestales de producción que se indica como porosos, profundos, bien estructurados, bien drenados, aunque normalmente con pendientes importantes, con altos contenidos de piedras o con severos problemas de fertilidad o de textura, que no permiten el desarrollo de actividades agropecuarias, pero que si son aptos para cultivos perennes, reforestación comercial y manejo forestal, así como de protección, aunque ocasionalmente pueden utilizarse en pastoreo (pasto natural).

Estos suelos presentan severas limitaciones morfo - edafológicas para cultivos agrícolas, relacionadas fundamentalmente con la fertilidad, el riesgo de erosión y su declive, por lo que reduce la selección a ciertos cultivos para su explotación y acompañados siempre de medidas severas y moderadas prácticas de conservación para la explotación de los mismos. Se puede mencionar también que, superficialmente se ha verificado (en casos particularmente puntuales) la presencia de cantos rodados de diferentes diámetros.

Suelo sedimentar, Formación indefinida del Cuaternario (2 millones de años)

La formación de este suelo sedimentar afecta territorialmente el tramo final de línea en el lado oeste de la región oriental concentrado prácticamente en la cuenca pasiva del río Paraguay.

Este tramo se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves, medias a fuertes en ciertos sectores muy específicos, presentando algunas colinas suaves erosionadas, especialmente en los cruces con arroyos, arroyitos, cauce secos o anegados, zanjas y ríos que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno varía entre 75 a 120 msnm y las pendientes son muy variables presentando valores que están en el entorno de 3% a mas del 15% en algunos puntos específicos (colinas y/o barrancos) donde se puede notar pendientes mas acentuadas.

A estos suelos se lo pueden clasificar de manera general como de textura arenosa a arcillosa muy fina, conformando un relieve predominantemente en lomadas y/o serranías suaves, de origen sedimentar areniscas, preferencialmente con buen drenaje sin rocas y/o pedregullos, también podemos ver que la presencia de suelos con características combinadas que se pueden definir como de textura franco gruesa a arcillosa muy fina, preferencialmente con drenaje excesivo y presencia de pedregullos y/o rocas de moderada a fuerte.

El tramo presenta severas limitaciones morfo - edafológicas para cultivos agrícolas, relacionadas fundamentalmente con la fertilidad, el riesgo de erosión y su declive, por lo que reduce la selección a ciertos cultivos para su explotación y acompañados siempre de medidas severas y moderadas prácticas de conservación para la explotación de los mismos. De igual manera se puede ver también a suelos combinados aptas para el desarrollo agropecuario o de producción forestal limitado, solas o combinadas: La conformación superficial del relieve presenta una variación no tan importante.

Formación Arroyos y Esteros

La formación Arroyos y Esteros y otros afecta territorialmente el tramo final de línea lado oeste de la región oriental de longitud no muy bien definida (no totalmente continuo), en cercanías y sector este mas activo del río Paraguay, tramo aproximadamente de 50 km, como se podrá apreciar, presenta una composición heterogénea de formaciones que se consideran parte del proceso geológico local, de descripción relativamente indefinidos.

Este tramo se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves a medias, se caracteriza por presencia de varios arroyos, arroyitos, cauce secos o anegados, zanjas y ríos que interceptan a la línea en este tramo.

La cota del terreno en el eje de la línea de transmisión de 500 kV varía entre 60 a 100 msnm y las pendientes son suaves.

Este tramo comprende suelos que son de producción muy limitada que se indica como suelos relativamente profundos, porosos, no estructurados, muy drenados por ser zonas bajas, con pendientes suaves con presencia tramos de piedras en algunos tramos y ciertos problemas de fertilidad o de textura, que no permiten el desarrollo de actividades agropecuarias, pero interesante para el cultivo de arroz y aptos para cultivos perennes, reforestación comercial y manejo forestal, así como de protección, aunque ocasionalmente pueden utilizarse en pastoreo (pasto natural).

Se debe tener presente que estas conclusiones son puntos de vistas particularmente levantados en función a una descripción general de los suelos típicos de ese sector, sin embargo se puede visualizar que en algunos tramos del sector presentan uso relativo desde el punto de vista agrícola con el cuidado y tratamiento correspondiente.

El tramo presenta limitaciones morfo - edafológicas para cultivos agrícolas, relacionadas fundamentalmente con la fertilidad.

Grupo Río Paraguay

Esta formación geologica pertenece casi exclusivamente al tramo del cause del río Paraguay y su entorno.

Este tramo se caracteriza por la presencia de ondulaciones suaves a medias generalmente anegados con zanjas que intercepta a la línea en este tramo.

La cota del terreno varía entre 60 a 70 msnm con poca pendientes.

Formación Patiño

La Formación Patiño presenta una distribución irregular y cubre aproximadamente una superficie de 2000 Km². Aflora en todo el extremo NW del Rift, en los alrededores de Benjamín Aceval y Villa Hayes en el Chaco Paraguayo, y de modo mas acentuado en el canto de SE en las inmediaciones de la Serrania de Ybytymí.

Otros afloramientos pueden ser vistos en las localidades de Asunción, Limpio, Luque, Aregua, San Lorenzo, Ñemby, San Antonio, Ypané, Nueva Italia y Yaguarón, donde la unidad alcanza un espesor máximo de 200m, trasponiendo la serranía de Yaguarón en dirección de Paraguari. Esa formación se hace presente incluyendo a las poblaciones de Sapucaí, Gral. Caballero direccionándose hacia las serranías de Ybytymí.

Geotecnia y niveles freáticos

Se disponen de estudios de suelos realizados por el Dto. Topografía de la Gerencia Técnica de la ANDE, utilizadas en los estudios y propuestas Geotécnicas de la LT 220 kV Itaipú – Limpio.

La clasificación del suelo desde el punto de vista geotécnico a lo largo de la línea en estudio, está basada en el análisis del trazado plano altimétrico, resultados de las muestras disturbadas e in disturbadas de los suelos tomados como representativos para ensayos de laboratorio a fin de definir su clasificación geomecánica y de resistencias a mas de los ensayos de campo de SPT (Stándar Penetration Test), realizados para la LT 220 kV ITAIPÚ – LIMPIO, resultados que podrán ser adoptados como levemente indicativos por encontrarse en cercanías del trazado definitivo de la LT de 500 kV Itaipú – Villa Hayes.

La caracterización de los suelos en los sitios fueron definidos en función al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Todos los trabajos de campo como de laboratorio han seguido criterios normativos de uso internacional las que han sido utilizadas para cada caso en particular

Se entiende que los sondeos de SPT realizados, se ajusta a la normativa brasileña NBR 6484, similar pero no igual al ensayo SPT establecida por la normativa americana ASTM D-1586.

El firme de los suelos afectados en el trazado de línea varía en función específica del lugar y orígenes de los materiales (suelos y rocas) afectadas.

Los suelos de toda la región a lo largo de la línea de transmisión 500 kV y sus alrededores presentan techo de suelos resistente a cotas muy variada, lo que ha sido producto de la irregularidad del proceso en la formación geológica regional. Por lo que se puede concluir que la profundidad de los suelos resistentes, presenta una variabilidad estratigráfica, que es características de toda la zona de estudio. Los suelos superficiales de la mayor parte de la LT 500 kV son materiales sueltos y/o blandos o mixtos, y probablemente alcanzan una profundidad media que va entre 5 a 10 metros desde la superficie o relieve natural.

Se registran niveles freáticos de manera aleatoria y esto es función de las particularidades geológicas, geotécnicas e hidráulicas locales. , las que deberán ser contrastadas en los estudios preliminares del proyecto.

Probablemente y en forma muy eventual en determinadas épocas de mucha humedad o precipitaciones (que son normalmente estacionales), en la zona se debe presentar niveles freáticos relativos o colgantes y/o temporales.

En los estudios preliminares no se han detectado niveles de agua del tipo artesiano.

Relieve y nivel freático en la zona de influencia de la SE Villa Hayes

La zona se caracteriza por la presencia de ondulaciones muy suaves.

La cota del terreno varía entre 60 a 70 msnm y las pendientes son poco variables presentando valores que están en el entorno de 0,10% o menos, en general en dirección hacia la Cuenca principal del Río Paraguay (SE), anexo 04.

La configuración del relieve en el área de implantación de la futura Estación 500 kV Villa Hayes se presenta homogéneo, con pendientes limitadas que dificulta el encausamiento natural del agua superficial, motivo por la cual el área de influencia se encuentra comprometida por efectos de inundaciones que son generalmente estacionales. La cota o nivel promedio local se encuentra en el entorno de 64, 00 msnm, como se muestra en el Plano del Anexo.

En el área de influencia de la SE 500 kV, se registran niveles freáticos de manera aleatoria y esto es función de las particularidades geológicas, geotécnicas e hidráulicas locales, las que deberán ser contrastadas en los estudios preliminares del proyecto.

Probablemente y en forma muy eventual, en determinadas épocas de mucha humedad o precipitaciones periódicas e intensas, que son normalmente estacionales, la zona debe presentar niveles freáticos muy elevados, generando inclusive inundaciones, debido a la pendiente muy limitada y suelos pocos permeables en superficie (CL).

Los estudios preliminares han detectado niveles de agua del tipo freático en el orden de 5,00 m por debajo de la superficie del terreno natural, se entiende que de acuerdo a la configuración Geológica local, este nivel se encuentra fuertemente afectado por la carga hidráulica del Río Paraguay.

Hidrología

Región Oriental

Paraguay se encuentra dentro de la sexta cuenca más grande del mundo, donde los principales ríos: Río Paraguay y Río Paraná, se desarrollan a lo largo de la Región Oriental. La cuenca del Río Paraguay ocupa 106.907 km² (67%) en esta región, mientras que la cuenca del Río Paraná los restantes 52.920 km² (33%), sin contar el área de la cuenca del río Paraguay).

Estos a su vez tienen importantes afluentes que bañan a esta región, entre las que se puede mencionar al río Apa, Acaray, Yguazú, Aquidaban, Limoy, Carapa, Monday, Ñacunday, Tebicuary, Salado, entre otros.

Paraguay tiene una gran proporción de sus suelos cubiertos de humedales, cerca del 15%, donde el 5% de esta superficie se centra en la Región Oriental (Mereles et al. 1992).

La futura línea de transmisión realiza el cruce de varios arroyos y ríos dentro del Dpto. de Alto Paraná, algunos de ellos son: A° Mboi-cua, A° Mbaraca-mua, A° Acaray-mi, A° Negro, A° Susto, A° Paso Itá, A° Capiibary, A° Limpio, A° Laguna, A° Santo Tomás, A° Itakyry, A° Ytu, A° Zanja Pukuku, Río Acaray; los Arroyos mencionados son tributarios del Río Acaray (Ver Mapa en Anexo).

Dentro del Departamento de Caaguazú cruza el A° Guaa-cua, A° Palomares, A° Guazú, A° Ybycui, A° Laguna Pyta y A° Jhu que son tributarios del Río Yguazú, además cruza el A° Hondo y el A° Tobatiry (Ver Mapa en Anexo).

En Cordillera realiza el cruce de los Arroyos Culantrillo, Negro e Ygaguy, tributarios del Río Manduvirá, además de los Arroyos Ytu, Tobati, Atyra e Itapé, tributarios del Río Piribebuy, y Arroyos Aguai-y, y Mbae-y, del Río Salado. Estos últimos pertenecen a la cuenca del Río Paraguay (Ver Mapa en Anexo).

Entre los Departamentos de Caaguazú y Cordillera se encuentran los esteros del Arroyo Hondo y Arroyo Tobatiry.

Región Occidental

Los ríos chaqueños se desbordan en épocas de inundaciones del Río Paraguay por abundancia de aguas, produciendo embalses por reflujo. En ciertas épocas, en las cercanías del cauce inferior del Río Pilcomayo se deposita la mayor carga sedimentaria, con sedimentos más gruesos, y a mayor distancia del mismo, sedimentos más finos.

Los ríos que cruza la Línea de Transmisión de 500 kV son el Riacho Verde y el Río Confuso, antes de su llegada a la futura Subestación Villa Hayes. Ambos cauces desembocan en el Río Paraguay.

Hacia el Noroeste de la futura SE Villa Hayes se encuentra un brazo del Río Negro, que desemboca en el brazo principal del mencionado cauce y luego sigue hasta el Río Paraguay.

La LT de 66 kV realiza el cruce del Río Confuso y la LT de 220 kV que va a SE Pto. Sajonia cruza el Río Negro cerca de su desembocadura en el Río Paraguay.

Cabe señalar que en la zona existen grandes extensiones de humedales, cuya función principal es la de actuar como zona de recarga, almacenamiento y/o descarga de los cauces superficiales existentes.

6.4 Medio Biológico

Región Oriental

El Proyecto se encuentra ubicado dentro de la Provincia Biogeográfica de bosque lluvioso brasileño (Udvardy) y abarca tres Ecorregiones: la Ecorregión Alto Paraná (CDC, 1990), de la misma forma parte el Dpto. de Alto Paraná y parte del Dpto. de Caaguazú, fue descrito como un Bosque subtropical, conocido además como Selva paranaense o Selva misionera. Esta zona ha sido identificada como uno de los ecosistemas más amenazados del mundo, debido a su alta diversidad biológica y endemismos; solo alrededor del 7% de su extensión original queda en estado inalterado.

Hacia la zona Central se encuentra la Ecorregión Selva Central (CDC, 1990), que abarca los territorios de Caaguazú y De la Cordillera; corresponden originalmente a praderas altas, caracterizadas por la presencia de gramíneas o pastos o hierbas graminoides, con elementos herbáceos, arbustivos y arbóreos de pequeño porte, distribuidos en forma dispersa. Las especies más comunes son el aguara ruguai (*Andropogon bicornis*, *Schyzachyrium condensatum*), el kapi'itî (*Axonopus suffultus*), varias especies de asteráceas, leguminosas, etc., también se pueden observar zonas de praderas bajas y pequeños remanentes boscosos correspondientes a bosques higrófilos.

Hacia el Oeste de la Región, se encuentra la Ecorregión Litoral Central (CDC, 1990), caracterizada por zonas bajas y húmedas con especies herbáceas y arbustivas, pequeños remanentes de bosques se pueden observar.

Hacia Carayao, el trazado se desplaza en una zona con influencia de los Esteros del Arroyo Hondo y afluentes de los Ríos Yhaguy y Manduvirâ. Las comunidades vegetales de estas zonas húmedas albergan especies casi exclusivamente herbáceas donde el suelo es anegado. Aparecen especies arbustivas y arbóreas en los bordes de estas zonas deprimidas.

La flora está constituida por especies hidrófilas, es decir, que pueden tolerar suelos anegados a saturados de agua.

Entre ellas se pueden clasificar **comunidades de plantas acuáticas**, que pueden estar sumergidas, emergentes o flotantes de lagunas o enraizar en cursos de agua; **comunidades de plantas de embalsado**; **comunidades de plantas palustres**, entre las que se encuentran los totorales, pajonales y pirizales. Eventualmente, en zonas cercanas a cursos de agua surgen **bosques bajos hidrófilos**, compuestos de árboles de pequeño porte, con especies como burro ka'a, ñuatî pytâ, varias especies de laureles de los géneros *Ocotea* y *Nectandra*, ybyrapytâ, ingá (*Inga vera*), Sangre de drago (*Croton urucurana*), etc.

La fauna de la Región se encuentra muy presionada por los cambios de uso del suelo, sin embargo se puede encontrar fauna asociada a las comunidades naturales existentes.

Analizando la zona de estudio se puede decir que los ecosistemas existentes están muy degradados por factores como la tala de bosques originales para dar paso a los cultivos y la intervención humana, y que esta ha incidido sobre la cobertura vegetal, provocando la desaparición de las especies, siendo los más afectados los mamíferos.

En el Anexo se presenta una planilla de Uso de Suelo, confeccionada en base a un recorrido de la imagen Google Earth no supervisada (versión gratuita) realizado en forma virtual, algunos de los tramos fueron supervisados por el equipo técnico, corroborándose la existencia de las comunidades presentes en todo el trazado, sobre todo de los humedales y áreas boscosas. De acuerdo al mencionado

recorrido hemos identificado aproximadamente unos 34,17 Km de Bosques, de los cuales 11,47 Km corresponden a Bosques protectores de cauces superficiales, y 87,24 Km de humedales (esteros, campos bajos inundables y cauces superficiales). Estos datos son aproximados, pudiendo variar conforme a los resultados de los trabajos topográficos y planialtimétricos a ser realizados.

Región Occidental

La zona se encuentra dentro de la denominada Provincia Biogeográfica Gran Chaco (Udvardy), en la Subregión del Chaco Húmedo y Subhúmedo, caracterizada por una vasta planicie con pendiente general muy suave. Para la Ecorregión Chaco existen 737 especies de plantas vasculares registradas (BGR-DOA/MAG, 1998).

La zona está dominada por el tipo de formación natural Bosque desde seco hasta semihúmedo del Chaco Oriental, con bosques de quebracho, sabanas de palmeras (*Copernicia alba* y *Trithrinax* sp.), bosques y matorrales de inundación, pantanos y sabanas mojadas.

En la zona del Proyecto predomina la Sabana arbolada de palmares, que constituyen extensas superficies de campo abierto con predominio de gramíneas en el estrato herbáceo y el dosel con la palmera *Copernicia alba*. Alternan esporádicamente árboles y arbustos con los algarrobos (*Prosopis* sp), aromitas (*Acacia aroma*) y el labón (*Tabebuia nodosa*). Estas sabanas ocupan áreas inundadas e inundables de todo el bajo Chaco y es la comunidad natural de mayor extensión. La actividad de mayor desarrollo en esta comunidad es la ganadería extensiva.

La presencia de los humedales (esteros, embalsados y lagunas) y las extensas sabanas, hacen de la zona del proyecto el hábitat natural de especies terrestres, acuáticas y de una gran variedad de aves. En general, el Chaco Central y Bajo Chaco se caracteriza por su alto valor avifaunístico ya que la mayor diversidad de aves migratorias nidifica y se reproduce en esta zona.

Las Aves Migratorias provienen de distintos puntos del Globo Terrestre, trazando rutas diferentes, por ello se las subdividen en varios grupos según el movimiento cíclico estacional. Las “Neárticas” provienen del Norteamérica durante el verano austral, las “Australes” provienen de distintos puntos de Sudamérica en diversas estaciones. Todas pueden estar solamente de “paso” o en algunos casos pasar una estación en un sitio.

Un total de 258 especies de aves han sido registradas, incluyendo 7 especies en peligro de extinción a nivel mundial y 28 especies que nidifican en América del Norte y migran hasta el Sur de Sudamérica. Más del 3% de la población global de una de ellas, el playerito canela *Tryngites subruficollis*, pasan por la Bahía Asunción durante su migración hacia el Sur, convirtiendo a la misma en un Sitio Importante para la Conservación de las Aves (IBA). El Río Paraguay y sus áreas de inundación están considerados como ruta migratoria de las aves.

Áreas Protegidas

Paraguay cuenta con 50 áreas silvestres protegidas, entre ellas se encuentran: Parques Nacionales (17), Paisajes Protegidos (1), Reserva de Recursos Manejados (1), Refugio de Vida Silvestre (1), Reserva Ecológica (3), Monumento Natural (5), Reservas Naturales Privadas (13), Reserva Biológica (2), Refugio Biológico (4) y Reservas de Biosfera (3), protegiendo así el 14,9 % del territorio paraguayo. (SINASIP, 2007)

Dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto de la Línea de 500 kv no se encuentra ningún área silvestre protegida.

La Reserva Natural privada Morombi, se encuentra distante a 12 Km. del trazado de la Línea, esta reserva se encuentra ubicada a la altura del Río Acaray, dentro del distrito de Vaquería.

Áreas de Importancia para Aves

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs por sus siglas en inglés "Important Bird Areas") son los sitios más importantes a nivel mundial para la conservación de las aves y la biodiversidad en general.

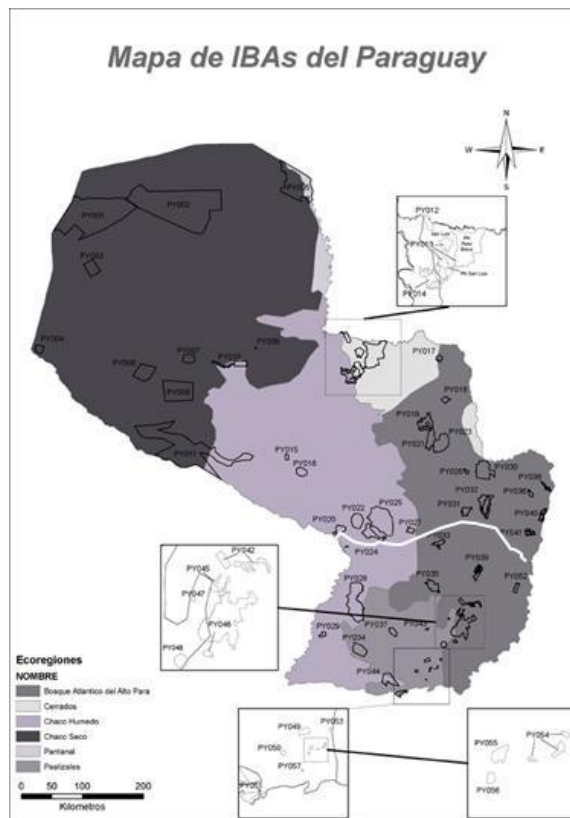
Actualmente las IBAs identificadas para Paraguay comprenden 57 áreas distribuidas en todos los Departamentos y eco - regiones del país, aproximadamente 33.575 km² (82% de todo el territorio nacional).

Más de la mitad de las áreas silvestres protegidas se encuentran identificadas como IBAs, o como parte de IBAs, alcanzando un total de 26 áreas. Entre las mayores porciones a las categorías se encuentran 11 de los 16 Parques Nacionales, 4 de 7 de las Reservas Autárquicas y 8 de 13 de las Reservas Privadas del país. Las IBAs no solo se encuentran dentro de un área silvestre protegida, muchas de ellas se ubican en sitios con actividades agropecuarias e incluso en ambientes urbanos como es el caso de la Bahía de Asunción. (SINASIP, 2007).

Algunos sitios como remanentes de Bosques y zonas de humedales se encuentran muy cercanos a las IBAs, esto se puede apreciar en el Mapa de IBAs del Paraguay.

Colisión de aves

La colisión de aves contra el cable de guarda y los conductores de líneas eléctricas de alta tensión puede ser un problema serio en algunos hábitats y para algunas especies de aves



Entre los principales factores de riesgo de colisión de aves están:

- **Presencia de cable de guarda:** si bien las aves también chocan con los conductores, el cable de guarda al ir por encima y ser de menor diámetro, y por tanto menos visible, es el mayor responsable de la colisión de aves.
- **Cercanía a humedales:** por ser ambientes que congregan gran cantidad de aves de especies vulnerables a la colisión;
- **Cercanía a áreas de nidificación:** los juveniles tienen menos maniobrabilidad y, además, muchas conductas asociadas a la nidificación, como el aumento de vuelos debido a la búsqueda de alimento, competencia o construcción del nido, implican un aumento del riesgo de colisión;
- **Cruce de ríos:** las aves generalmente vuelan en forma paralela a los ríos lo que implica que las líneas queden dispuestas en forma perpendicular al sentido de vuelo.

La mayoría de los estudios realizados a nivel internacional sobre el problema de la colisión se han enfocado en la mortalidad, las especies afectadas y los factores técnicos y ambientales que los afectan; algunos artículos reportan resultados de estudios de mitigación (Alonso & Alonso 1999, Alonso et al.

1994, Archibald 1987, Beaulaurier 1981, Brown 1993, Brown & Drewien 1995, Brown et al. 1987, Heijins 1980, Janss & Ferrer 1998, Koops & de Jong 1982, Morkill & Anderson 1991a, 1991b, 1993, Raevel & Tombal 1991, Savereno et al. 1996). El sistema más estudiado y el más efectivo reportado en la literatura es el marcaje del cable de guarda con dispositivos para el desvío de vuelos. Dentro de estos dispositivos, los espirales plásticos son los más populares.¹

En Paraguay hay ocurrencia de colisiones de aves pero por falta de estudios específicos se desconoce su magnitud. Durante el Estudio de campo, no hemos observado aves muertas por colisiones, no obstante en la zona de Villa Hayes, algunos residentes nos han manifestado que es frecuente el choque de garzas contra las líneas de transmisión existentes.

Cabe destacar que el Río Paraguay con los humedales asociados están considerados como rutas migratorias de aves, sobre todo de las acuáticas.

Durante la evaluación campo hemos identificado sitios sensibles a este problema, es así que existirían aproximadamente unos 70 Km lineales de humedales, estas áreas están concentradas desde la zona de Carayao hasta Villa Hayes (**ver en el Anexo la planilla de datos sobre Uso del suelo**)

En la zona de Vapor Cué hemos observado además sitios de anidación de aves acuáticas.

Con relación a los dispositivos utilizados para mitigar la colisión de aves contra Líneas de transmisión, existen numerosos trabajos, donde se han utilizado diferentes dispositivos.

En la tabla a continuación se presentan antecedentes de los Estudios de mitigación de colisión de líneas de transmisión, métodos utilizados y efectividad reportada.

¹ De la Zerda, S.; Roselli, L. – Ornitología Colombiana N°1 (2003): 42-62

Método de Mitigación	Efectividad	Autor-País
Espirales espantapájaros rojos de 30 cm Ø, 100 cm largo en el cable de guarda	Reducción de 60% en mortandad	Alonso et al. 1994, Alonso y Alonso 1999 (España)
Tubos amarillos	Reducción de mortalidad	Archibald 1987 (Japón)
Remoción del cable de guarda	Reducción de 35-69% en la tasa de colisión	Beaulaurier 1981 (EEUU)
Espirales anti vibratorios amarillos de 1.27 cm Ø, 112-125 cm de largo en el cable de guarda y conductores	Reducción de 61% en la tasa de colisión	Brown y Drewien 1995 (EEUU)
Placas amarillas de 30.5x30.5 cm en cable de guarda y conductores	Reducción de 63% en la tasa de colisión total (no para especies individuales)	Brown y Drewien 1995 (EEUU)
Reemplazo del cable de guarda por uno más grueso (de 0.95 cm a 2.54 cm)	No concluyente	Brown et al. 1987
Espirales espantapájaros rojos de 11cm Ø	Baja (no presenta datos ni estadística)	Heijins 1980 (Alemania)
Tiras delgadas negras de 50 cm de largo	Baja (no presenta datos ni estadística)	Heijins 1980 (Alemania)
Espirales espantapájaros blancos de 30 cm Ø, 1m de largo en cable de guarda	Reducción de 81% en mortandad	Guyonne, Janss y Ferrer 1998 (España)
Tiras de neopreno en "X" de 35x5 cm en conductores	Reducción de 76% en mortandad	Guyonne, Janss y Ferrer 1998 (España)
Tiras delgadas negras de 50cm de largo x 0.8 cm de ancho en grupos de 3 en conductores	Nula	Guyonne, Janss y Ferrer 1998 (España)
Espirales espantapájaros de 5 y 10 cm Ø en cable de guarda	Reducción entre 57% y 89% en mortandad	Koops y de Jong 1982 (Holanda)
Balizas amarillas de 30 y 50 cm Ø en cables de guarda	Reducción significativa de número de colisiones	Morkill y Anderson 1991 ^a , 1991b, 1993 (EEUU)
Espirales espantapájaros rojos y blancos	Aun no publicado	Raevel y Tombal 1991 (Francia)
Métodos diversos con siluetas de rapaces y otros implementos visuales y auditivos	Aun no publicado	Raevel y Tombal 1991 (Francia)
Balizas amarillas de 30 cm Ø en cables de guarda	Reducción de hasta 50% el número de colisiones	Savereno et al. 1996 (EEUU)

6.5 Medio Socioeconómico

Caracterización regional y datos de población

Las Líneas de Transmisión de 500 kV, 220 kV, 66 kV y la Subestación a ser construida en Villa Hayes se desplazarán por las 2 (dos) regiones geográficas del país (Región Oriental y Región Occidental), afectando territorios de 4 (cuatro) Departamentos y 20 (veinte) Distritos; los mismos se detallan en el cuadro a continuación:

REGIONES	DEPARTAMENTO Y CAPITAL	DISTRITOS O MUNICIPIOS
ORIENTAL	ALTO PARANÁ	HERNANDARIAS E ITAQUYRY
	CAAGUAZÚ	MCAL. LÓPEZ, RAÚL A. OVIEDO, VAQUERÍA, YHU, SAN JOAQUÍN, CECILIO BÁEZ, CARAYAO, Y LA PASTORA.
	CORDILLERA	CARAGUATAY, MBOCAYATY DEL YHAGUY, SAN JOSÉ OBRERO, TOBATI, ATYRA, ALTOS, NUEVA COLOMBIA, LOMA GRANDE Y EMBOSCADA.
	CAPITAL	ASUNCIÓN
OCCIDENTAL	PTE. HAYES	VILLA HAYES,

La mayor parte del proyecto se ubica en la Región Oriental y en menor proporción en la Región Occidental o Chaco; para llegar a esta última la Línea cruzará el Río Paraguay.

La zona se caracteriza por la presencia establecimientos ganaderos y agrícolas con tierras generalmente fértiles, planas, bien a moderadamente drenadas, profundas, aptas para el desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales sin o con restricciones, aunque también soportan actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias, forestales o de protección.

El Departamento de Alto Paraná está conformado por 19 distritos, posee una población total 558.672 de habitantes, donde el 33 % de esa población se concentran en zona rural y el 67% en zona urbana, el presente proyecto específicamente afectara a los distritos de Hernandarias e Itaquyry.

El Departamento de Caaguazú posee una población total de 435.357 habitantes, está conformado por 20 Distritos donde 68 % de la población se encuentran habitando zonas rurales y el 32% viven en el área urbana, de donde el proyecto afectara directamente a los distritos de Mariscal F. Solano López, Raúl Arsenio Oviedo, Vaquería, Yhu, San Joaquín, Cecilio Báez, Carabao y la Pastora.

El Departamento de Cordillera posee una población total de 233.854 habitantes, está conformado por 20 Distritos, de los cuales el 33% vive en el área urbana y 67% en el área rural y el proyecto de la línea de transmisión pasara por los distritos de Caraguatay, Mbocayaty del Yhaguy, San Jose Obrero, Tobati, Atyra, Altos, Loma Grande, Nueva Colombia y Emboscada.

El Departamento de Presidente Hayes posee una población total de 82.493 habitantes, está conformado por 35 % de población urbana y 65 % de población rural, y afectará fundamentalmente a la Ciudad de Villa Hayes.

La Capital de la Republica del Paraguay, Asunción, posee una población total de 512.112 habitantes, esta conformado por el 100% de población urbana. En la ciudad predomina la población femenina, como es característico en áreas urbanas, que se constituyen en polos de atracción por las mejores oportunidades de empleo que brindan a las mujeres. La estructura demográfica por tramos de edad revela que más de la mitad de la población capitalina pertenece al grupo infanto-juvenil (menores de 30 años).

Un resumen de las características generales de la población de los diferentes distritos se presenta en el Cuadro 1, donde se observa en la mayoría de los distritos de los departamentos a ser involucrados un elevado porcentaje de población rural, exceptuando el Distrito de Hernandarias.

Cuadro. Datos de población de los distritos afectados por la línea.

Departamento Distrito y Capital	Población Total	Población Rural	Población Urbana
ALTO PARANÁ	558.672	188.083	370.589
Hernandarias	63.248	15.982	47.266
Itakyry	23.765	20.899	2.866
CAAGUAZÚ	435.357	297.776	137.581
Mcal. F. S. López	7.330	6.697	663
Raúl Arsenio Oviedo	27.734	26.407	1.322
Vaquería	10.257	7.456	2.801
Yhu	34.737	32.738	1.999
San Joaquín	14.930	13.230	1.700
Cecilio Báez	6.173	4.311	1.862
Carayao	13.234	11.196	2.038
La Pastora	4.440	4.113	327
CORDILLERA	233.854	155.999	77.855
Caraguatay	11.568	9.966	1.602
Mbocayaty del Yhaguy	4.051	3.416	635
San Jose Obrero	4.014	3.555	459
Tobati	23.295	13.544	9.751
Atyra	13.310	9.088	4.222
Altos	11.496	7.141	4.355
Loma Grande	2.858	2.457	401
Nueva Colombia	3.565	2.964	601
Emboscada	12.225	7.072	5.153
Asunción	512.112	-----	512.112.
PRESIDENTE HAYES	82.493	53.894	28.599
Villa Hayes	57.217.	5.393	51.824

Fuente: DGEEC – Año 2002

Economía - Actividad económica de la población en los cuatro departamentos

La ocupación de la población económicamente activa varía entre un 91,2 a 99,4 %, en los departamentos por los cuales pasara la línea de transmisión.

Departamentos y Capital	PEA	POBLACION OCUPADA
Alto Paraná	219.098	203.683

Caaguazu	145.935	142.172
Cordillera	79.994	77.417
Asunción	244.578	228.148
Pte. Hayes	32.129	30.321

Fuente: DGEEC – Año 2002

En el Alto Paraná en la última década la Población Económicamente Activa (PEA) presentó un interesante incremento. Pese a esto, la tasa de ocupación decreció en más de 3 puntos porcentuales. En el ámbito agrícola, Alto Paraná casi triplicó su producción en la última década y es la potencia sojera del país. Le siguen en importancia el maíz y el trigo, siendo el departamento, el primero a nivel nacional en producción de estos cereales. En la producción pecuaria sobresale la del ganado vacuno (por su valor absoluto) y la del porcino (que a nivel país es la segunda en cuanto a cantidad de cerdos criados).

En tanto que en el Departamento de Caaguazú, el crecimiento de la Población Económicamente Activa (PEA) ha sido cada vez más lento; pese a ello, en las últimas cuatro décadas ésta se ha cuadruplicado. Más de la mitad de los económicamente activos se emplean en el sector primario (agricultura y ganadería); el terciario concentra a más del 30% y el resto está incorporado en el secundario, en otros sectores o está buscando trabajo.

En cuanto a producción agrícola, Caaguazú es el primer productor de algodón del país y el tercero de tabaco y trigo. Además quintuplicó su producción de soja en los últimos diez años, mostrando una interesante inserción de este rubro.

Dentro de la producción pecuaria, los habitantes del departamento se dedican principalmente a la cría de ganado vacuno y porcino.

En el Departamento de Cordillera, la Población Económicamente Activa (PEA) se incrementó en más de 20.000 personas; sin embargo, la proporción de personas ocupadas experimentó un leve descenso. Anteriormente la PEA se concentraba en el sector primario (agricultura y ganadería); hoy esta distribución ha cambiado, siendo el terciario (servicios y actividades comerciales) el sector que congrega a la mayor cantidad de personas. A pesar de que en la última década el volumen cosechado de caña de azúcar no ha tenido un aumento significativo, Cordillera es el tercer productor a nivel nacional de este rubro.

En ganadería, la producción vacuna presenta la mayor proporción de unidades en el departamento, seguida de la porcina.

Asunción, la Población Económicamente Activa (PEA) no ha tenido un aumento considerable respecto a lo registrado diez años atrás, duplica actualmente lo observado en el año 1962. La disminución de la tasa de ocupación del año 2002 respecto a la obtenida en 1992 indica que se ha reducido la proporción de personas ocupadas con relación a las económicamente activas, e incluso esta tasa llega en el presente a totalizar un punto porcentual menor que las obtenidas en el periodo 1972-1982. La distribución de la PEA según sectores económicos indica que esta población participa fundamentalmente en el terciario (comercio y servicios), ocupando a 8 de cada 10 individuos. El sector secundario (industria y construcción) concentra al 16% de los económicamente activos, mientras que la participación en el primario (agricultura y ganadería) es prácticamente nula, ya que Asunción es un área estrictamente urbana.

Respecto al comercio, cabe resaltar que este rubro se ha desarrollado considerablemente en los últimos años, desplazándose hacia los barrios, donde se están extendiendo los centros de compras (shopping) y lo supermercados. Los mercados municipales de alimentos son el Abasto y los mercados N° 1, 2, 3, 4 y 5. A pesar de algunas variantes en el transcurso del tiempo, desde su fundación y hasta nuestros días Asunción es el centro de la actividad nacional. Desde la capital se imparten las principales resoluciones y proyectos de los poderes del Estado, y se centralizan la banca, las entidades económicas, culturales, diplomáticas, sociales, gremiales e industriales del país.

En el Departamento de Pdte. Hayes la Población Económicamente Activa (PEA) se ha incrementado 50% entre 1992 y 2002, a pesar de dicha situación en este periodo ha disminuido la proporción de ocupados de esta población en aproximadamente dos puntos porcentuales. La PEA se inserta principalmente en los sectores primario (agricultura y ganadería) y terciario (comercio y servicios).

Presidente Hayes es el único departamento del Chaco que tiene cultivos de caña de azúcar, y el que mayor producción de maíz posee en esta región.

Si bien las cantidades cosechadas de algodón disminuyeron notablemente en la última década, aún existen plantaciones en la zona. Sobresale por su producción pecuaria siendo el mayor productor a nivel país de ganados caprino, ovino y vacuno, y el segundo de equinos. Las cantidades de cabezas de porcinos, aunque no son muy relevantes respecto a las de otros departamentos, tuvieron en los últimos diez años un mediano aumento.

Educación - Actividad educativa de la población en los cuatro Departamentos y Capital

En el Alto Paraná, coincidente con el gran crecimiento de la población, la cantidad de estudiantes matriculados en el nivel primario ha aumentado notablemente en las últimas décadas, y la de los registrados en el secundario tuvo un incremento todavía mayor. De 1982 al 2002 tanto los locales escolares de primaria y secundaria como los cargos docentes en primaria acrecentaron aproximadamente 4 veces sus totales. Del grupo de personas de 7 años y más de edad, 2 de cada 3 asisten actualmente a una institución educativa formal. La proporción de alfabetos alcanza el 90% de los habitantes de 15 años y más de edad.

En tanto que en el Departamento de Caaguazú, Los índices de crecimiento de la matrícula en el nivel primario revelan un ligero aumento de los registros de alumnos, mientras que en el secundario estos indicadores son más alentadores debido a su gran incremento. El número de cargos docentes en primaria se ha quintuplicado en el lapso de 30 años. La proporción de población alfabeta en 1962 representaba poco más del 70%, mientras que en el 2002 alcanza a concentrar a más del 90% de las personas de 15 años y más de edad. Respecto a la asistencia actual de estudiantes de 7 años y más en este mismo periodo, también se observa un incremento importante.

Así como la población total del Departamento de Cordillera, no tuvo mayores variaciones entre los años 1962 y 1992, tampoco existe un significativo aumento en este periodo en lo que a estudiantes matriculados en primaria se refiere. En la matrícula secundaria, sin embargo, en la última década ha habido un interesante crecimiento en la cantidad de colegiales registrados. Puede verse que tanto el total de establecimientos de enseñanza primaria y secundaria como el de cargos docentes en primaria se acrecentaron progresivamente desde 1972.

La cantidad de alfabetos aumentó en casi 35.000 personas en los últimos diez años, representando en la actualidad cerca del 95% de la población de 15 y más años de edad. También se incrementaron en importante proporción las personas que actualmente asisten a algún centro de educación formal.

En la Capital, Asunción, La matriculación de alumnos en el nivel primario disminuyó 4% en la última década, sin embargo, la del nivel secundario captó aproximadamente 17.000 estudiantes más. Los locales de enseñanza primaria y secundaria actualmente duplican lo contabilizado en 1.982, con un crecimiento en la cantidad de cargos docentes en primaria.

La proporción de población alfabeta en la capital llega al 95%, siendo la mayor del país. Respecto a la asistencia a instituciones educativas formales, la cantidad de personas que actualmente estudia es más del doble de la registrada en 1962.

En el Departamento de Presidente Hayes, en los últimos veinte años la cantidad de matriculados en primaria y secundaria ha aumentado progresivamente, en mayor ritmo en este último nivel. De igual manera ha ido incrementándose el número de locales de enseñanza (primaria y secundaria) y de cargos docentes en primaria, casi en iguales proporciones. De cada 10 personas de 7 años y más, 3 asisten actualmente a alguna institución de enseñanza formal. Son alfabetos el 82% de los habitantes de 15 años y más.

Situación en el ámbito educativo

Datos Educativos	Alto Paraná	Caaguazú	Cordillera	Asunción	Pdte. Hayes
Estudiantes matriculados					
En nivel primario	111.296	95.609	41.181	74.496*	15.479
En nivel secundarios	43.254	96.331	22.197	72.126**	5.095
En la UNA	1532	1.074	438	8.653	331
En la UCA		324		6.324	
Asistencia actual de 7 años y mas de edad	151.945	126.347	64.388	130.631	20.264
Población alfabeto de 15 años y más de edad	304.386	233.648	138.994	355.519	41.255
Nº de locales (primaria y secundaria)	992	1.083	449	605	228
Nº de Cargos docentes en primaria	5.062	5.300	2.295	3.054	921
Índice de crecimiento					
De la Matricula en primaria	4.312	470	110	125	396
De cargos docentes en primaria	253	493	175	125	252

Fuente: DGEEC. Año 2002

(*) No incluye matrícula indígena ni educación especial en el periodo 1962-1992. Equivale al primer y segundo ciclo de la Educación Escolar Básica vigente; incluye matrícula indígena y no educación especial en 2002.

(**) En el periodo 1962-1992 matriculados en secundaria no incluyen colegios técnicos, información que si contiene el año 2002.

Salud – Datos de los cuatro Departamentos involucrados en el proyecto

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social es la entidad pública encargada de velar por la salud de la población, además de ser la institución que regula las acciones de promoción, prevención y recuperación de la salud, así como el saneamiento ambiental.

La atención a la salud es competencia de dos subsectores: el público, formado por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, el Instituto de Previsión Social, la Sanidad de las Fuerzas Armadas, la Sanidad Policial y la Universidad Nacional de Asunción, junto a municipios, gobernaciones y un conjunto de entes autónomos y empresas estatales descentralizadas; el privado, constituido por universidades, entidades sin ánimo de lucro, hospitales y clínicas y la Cruz Roja paraguaya (institución mixta).

La mayor cobertura de los servicios de salud está vinculada a las instituciones del sector público, especialmente al Ministerio del ramo, que junto con los servicios de sanidad militar y policial atiende aproximadamente a la mitad de la población paraguaya. El mismo Ministerio opera en el ámbito de 18 regiones sanitarias que en la actualidad corresponden a los 17 departamentos del país

más la región de Asunción. En la tabla siguiente se presenta la cantidad de Establecimientos de Salud en las Regiones sanitarias de Caaguazú y Alto Paraná.

En el Dpto. de Alto Paraná, si bien en las últimas cuatro décadas el número de centros que ofrecen a la población de Alto Paraná servicios sanitarios primarios creció más de diez veces, el número de camas por cada 10.000 habitantes tuvo un aumento mucho menor, e incluso disminuyó entre 1992 y 200

En Caaguazú se registró el mayor aumento a nivel nacional de la cantidad de centros de salud y puestos sanitarios entre 1962 y 2002. En cambio, el incremento de camas por cada 10.000 habitantes se ha dado en una relación muy inferior.

En el Dpto. de Cordillera la cantidad de centros sanitarios que ofrecen atención primaria de salud duplica hoy a la del año 1962. A pesar del aumento del número de camas por cada 10.000 habitantes, esta cifra se mantiene aún baja.

En la capital del país los lugares que brindan atención primaria de salud son más de 50 en la actualidad. A pesar de la pequeña mejoría que se puede observar en el número de camas por cada 10.000 habitantes, Asunción no ha acompañado adecuadamente este crecimiento respecto al incremento de su población.

En tanto que en el Dpto. de Presidente Hayes, existen 38 centros que ofrecen atención primaria sanitaria a los pobladores de la zona, con un promedio de 7,5 camas por cada 10.000 habitantes, cantidad que triplica a la existente dos décadas atrás.

**Establecimientos de salud por Departamentos
Involucrados en el Proyecto.**

Departamentos y Capital	Centros de Salud y Puestos de Salud	Números de Camas por cada 10.000 habitantes
Alto Paraná	56	4,6
Caaguazú	65	4,5
Cordillera	44	8,0
Asunción	52	21,6
Pdte. Hayes	38	7,5,

Fuente: DGEEC – Año 2002

Vivienda y Acceso a los servicios, en los departamentos involucrados

En el Alto Paraná, el asombroso crecimiento de viviendas particulares ocupadas por personas presentes se produjo en simultáneo al del volumen demográfico departamental. Hoy en día el número de habitantes por vivienda es 5. Respecto a los servicios básicos de la vivienda, en el periodo 1982-2002 los accesos a luz eléctrica y a agua por cañería aumentaron sus proporciones más del doble, mientras que los puntos porcentuales de viviendas que cuentan con baño conectado a pozo ciego o red cloacal y que tienen recolección de basura se ha incrementado más de tres veces.

En el Departamento de Caaguazú, la cantidad de viviendas particulares ocupadas por personas presentes ha aumentado cuatro veces entre 1962 y 2002, en mayor proporción al inicio de este periodo. Habitan en promedio 5 personas en cada vivienda. El acceso a cada uno de los servicios básicos de la vivienda (luz eléctrica, agua por cañería, baño conectado a pozo ciego o red cloacal y

recolección de basura), considerados fundamentales tanto para el confort como para la salubridad, se ha triplicado en la última década.

En el Departamento de Cordillera existen poco más de 50.000 viviendas particulares ocupadas, con un promedio de 5 residentes en cada una de ellas. El acceso a los servicios básicos de la vivienda tuvo una evolución positiva en las últimas décadas, sobre todo entre los años 1992 y 2002. Aproximadamente 90% de las viviendas particulares ocupadas tienen luz eléctrica, alrededor de 60% poseen agua por cañería y baño conectado a pozo ciego o red cloacal, y más de 10% cuentan con un sistema de recolección de basura.

En tanto **que en la Ciudad de Asunción**, existen casi 115.000 viviendas particulares ocupadas, con un promedio de 4 personas por cada vivienda. En relación con las demás ciudades del país, Asunción cuenta con la mayor cobertura de servicios básicos en la vivienda; prácticamente la totalidad posee luz eléctrica y agua por cañería. Tanto el servicio de baño conectado a pozo ciego o red cloacal como el de recolección de basura han registrado significativos aumentos en la última década.

En el Departamento de Pdte. Hayes, según el censo del 2002 **existían** más de 17.000 viviendas particulares que se encuentran ocupadas. De ellas, el 66% cuenta con energía eléctrica, el 47% tiene baño conectado a pozo ciego o red cloacal, el 39% posee agua por cañería y el 15% dispone de algún sistema de recolección de basura. De estos servicios, el que mayor aumento de cobertura tuvo en la última década fue el de recolección de basura, seguido de la conexión de baños a pozo ciego o red cloacal. Actualmente el número de habitantes por vivienda es de 5.

El acceso a los servicios por parte de población incide significativamente en la calidad de vida de sus habitantes en cuanto a recursos, al confort y a la salubridad, en el cuadro a continuación se presentan algunos indicadores en cuanto a servicios disponibles en las viviendas de los Departamentos de Alto Paraná, Caaguazú, Cordillera y Presidente Hayes.

Viviendas particulares y con servicios existentes.

Departamento y Capital	Viviendas Particulares		Servicios			
	Ocupada con personas presentes	Promedio de Personas	Con luz Eléctrica	Con Agua Corriente	Con Baño con pozo ciego	Con recolección de basura
Alto Paraná	119.227	4,7	92,2	23,6	63,6	33,9
Caaguazú	86.296	5	84,4	30,7	32,6	9,7
Cordillera	50.554	4,6	89,3	61,6	58,6	12,3
Asunción	114.954	4,3	99,5	96,4	94,7	88,0
Pdte. Hayes	17.139	4,7	66,1	39,1	46,8	14,8

Fuente: DGEEC, Censo de Población y viviendas, 2002.

Migración de la Población Paraguaya

La proporción de población migrante de 5 y más años, en los quinquenios anteriores a ha aumentado en el último decenio; era 9,2% en 1982 y 1992; alcanzó 12,5% en el 2002. Por efecto del crecimiento demográfico combinado con el aumento de la movilidad poblacional, la cantidad de personas migrantes se ha más que duplicado, pasando de 234.913 en 1982 a 573.626 en el 2002. Usualmente se ha configurado a las ciudades como formadas por campesinos, dado el predominio de

una importante corriente migratoria rural-urbana y se ha subvalorado a los movimientos migratorios entre ciudades.

Sin embargo, los datos disponibles demuestran que, ya desde 1982, el volumen de la corriente migratoria urbana-urbana era mayor que el de la rural-urbana; en el 2002, se tiene a 41,6% y 15,7%, respectivamente. Lo significativo es la nítida primacía de las migraciones que tienen por destino áreas urbanas por sobre las rurales; según el último censo, 57,2% del total de migrantes se dirige a las ciudades y sólo 14,5% al campo. En el último censo, no se encuentran diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres migrantes ni en el lugar de destino de las migraciones; quienes migran al área urbana cuadruplican a quienes migran a las rurales. Expectativas o carencias de oportunidades laborales y razones familiares explican la corriente migratoria existente.

Bibliografía: Datos exclusivamente del DGEEC – Año 2002.

7. SÍNTESIS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA A LO LARGO DE LA LT 500 KV

Uso de suelo

Atendiendo a lo establecido por la Ley 976/82, la caracterización del uso de suelo referido a la Línea de Transmisión de 500 kV se realiza considerando una franja de 55 m a cada lado del eje de la línea, totalizando 110 m. de ancho.

En el caso de la línea de 220kV (Villa Hayes a Puerto Sajonia), se considera una franja de 25 m a cada lado del eje de la línea totalizando 50 m de ancho. En relación a la línea de 66 kV (Villa Hayes 500 kV – Villa Hayes 66 kV), debe considerarse como zona de seguridad y servicio un ancho de 18 metros en total (9 m a cada lado del eje de la línea).

En el Anexo se presenta la **Tabla referida al uso específico del suelo** en el área estudiada.

A lo largo del trazado de la línea y su franja de servidumbre se presentan suelos destinados al uso agrícola mecanizado y no-mecanizado en el caso de los pequeños productores de la zona; la línea no afectará ningún uso urbano debido a que no atraviesa grandes poblados; no obstante se han identificado 120 viviendas e infraestructuras de importancia.

Se observaron pequeñas masas boscosas de tipo bosque secundario y algunos bosques en galerías en los sitios de paso de arroyos.

A continuación se presenta una descripción de los aspectos resaltantes.

Dpto. de Alto Paraná

El trazado se inicia en la SE Itaipú, (Distrito de Hernandarias), cruzando inmediatamente la reserva biológica Jui Rupa, ubicada dentro del predio de la Central Hidroeléctrica Itaipú y en la cual se encuentran especies vegetales de alta importancia desde el punto de vista cultural y ambiental, como el lapacho amarillo (*Tabebuia sp*), Cedro (*Cederla fissilis*), Jacaratia (*Jacaratia sp*), Urundey (*Astronium balansae*), Inga guazú (*Inga marginata*), petereby (*Cordia trichotoma*), entre otras.

En su gran mayoría, el trayecto de la LT 500 kV en el Departamento de Alto Paraná, recorre extensas superficies agropecuarias, principalmente grandes zonas de cultivos agrícolas estacionales de renta, establecimientos ganaderos, fincas agrícolas de subsistencia, bosques residuales y una comunidad indígena de la etnia Ava Guaraní.

Áreas boscosas ralas que protegen la cuenca del río Acaray, se combinan con pasturas naturales y cultivos anuales tradicionales de pequeños productores para formar parte de del paisaje natural de la zona distrital de Hernandarias.

Asimismo, se observaron grandes e importantes cabañas referenciales de la zona, destinadas a la cría de ganado mayor de pedigree de origen vacuno (charolais, nelore, tabapua) y caballar (cuarto de milla), además de extensos campos de cultivos anuales intensivos como trigo, maíz híbrido, soja, canola y abono verde de estaciones (avena negra, nabo forrajero, lupino, etc.).

Al norte del distrito de Hernandarias se ha identificado una comunidad indígena de la parcialidad Ava Guarani, cuyos miembros, al encontrarse en un ambiente totalmente modificado como consecuencia del incesante avance la agricultura y ganadería, fueron desplazados de su hábitat original y en la actualidad se dedican, en su mayoría, a cuidar y mantener grandes extensiones de soja, trigo y canola pertenecientes a colonos brasileños y que pasan por sus parcelas.

En el distrito de Itakyry, al noroeste del Departamento de Alto Paraná, predominan fincas agropecuarias de pequeña escala, en las que se encuentran cultivos tradicionales de consumo como maíz, poroto, arveja, maní, etc.

Amplias coberturas de cultivos de naranja agria envuelven una gran superficie de este distrito, los cuales se utilizan como materia prima para la extracción del aceite esencial conocido como petit grain. Esta actividad es considerada de mucha importancia por el alto valor del producto final, considerando que son producidos en forma orgánica y, por el prolongado ciclo de vida de esta especie frutal nativa.

Dpto. de Caaguazú

Zonas rurales como los distritos de Mcal López y Raúl Arsenio Oviedo, conforman parte de la lista de los municipios que son afectados por las obras de electrificación dentro del Departamento de Caaguazú. En ellos resaltan actividades relacionadas a la agricultura de subsistencia y cría de ganado menor, en pequeña proporción.

De igual forma, labores agrícolas y ganaderas, se destacan como principales quehaceres para los pobladores del distrito de Vaquería. Su suelo fértil, hace de él una esperanza de producción agrícola, donde el rubro más importante es la producción la mandioca.

Otros productos destacados, se basan especialmente en el cultivo de soja, caña de azúcar, algodón, yerba mate, trigo, naranja dulce y también cuenta con cultivos dedicados a la horticultura. En relación a la ganadería, cuenta con ganado vacuno, caprino, lanar, porcino. Es una zona donde aún existe explotación forestal.

Con relación a la hidrografía, las tierras del distrito son bañadas por afluentes del río Yguazú, cuyas aguas son aptas para la pesca, el arroyo Curupicoy, el arroyo Pindó, el arroyo Mondaymí, el arroyo Ybycuí que le sirve de límite con el distrito de Yhú.

El trazado de la línea de transmisión eléctrica, afecta además, zonas mayoritariamente yerbateras y algodonerías, ubicadas en localidades correspondientes al municipio de Yhu, cuyos pobladores se dedican también a la agricultura y la explotación forestal y que, junto a Vaquería, es uno de los mayores productores de algodón. En cuanto a la ganadería, se han observado cabañas destinadas a criar ganado vacuno de la raza cebuina, para carne.

Extensas superficies de caña de azúcar y mandioca cubren gran parte del territorio perteneciente al distrito de Cecilio Báez, de las cuales sus habitantes obtienen una fuente de ingreso seguro para la subsistencia familiar diaria. Si bien el cultivo del algodón era unos de los rubros mas producidos de la zona, se ha observado una considerable disminución de parcelas de este rubro, como consecuencia del

alto costo de producción. Establecimientos dedicados a la ganadería mayor también fueron hallados a lo largo del recorrido del tendido eléctrico de alta tensión, además de algunos aserraderos.

Similares condiciones territoriales se encuentran en el distrito de Carabao y La Pastora, donde la ganadería predomina sobre la agricultura convencional. Enormes predios de pastoreo abarcan casi en su totalidad la zona mencionada. En cuanto a la agricultura, el cultivo de banana y caña de azúcar, son los rubros mas producidos en la localidad.

Cabe resaltar que las citadas localidades comparten humedales de gran importancia como es el caso del estero Tobatiry, considerado de alto valor cultural y ambiental.

En el distrito de San Joaquín, zona afectada por el paso de la LT 500 kV, la principal actividad es la ganadera, agricultura y explotación de yerba mate, algodón, mandioca y maíz. Además, en dicho municipio se halla ubicada una de las elevaciones de suelo mas importantes del territorio nacional, que es la cordillera que lleva el mismo nombre distrital.

Dpto. de Cordillera

El trazado de la línea sigue su recorrido hasta alcanzar el Dpto. de Cordillera, afectando a 9 distritos del mismo.

Así, en el distrito de Caraguatay, se han individualizado fincas agrícolas dedicadas a producir rubros de subsistencia y de renta como cultivos de naranja agria y caña de azúcar, por ende, poseen fábricas de petit-grain; y caña. Existen además, pero en menor cantidad, lotes destinados a la ganadería mayor. Se debe considerar que, actualmente la mayoría de los pobladores residen en los Estados Unidos de América, motivo por el cual las actividades descriptas recientemente han mermado considerablemente.

Importantes áreas de producción agrícola-ganadera domestica como forma de subsistencia han sido registrado en Mbocacayaty del Yhaguy, Cultivos de maíz, algodón, mandioca, caña de azúcar, tabaco, poroto, yerba mate, café, y cítricos, entre otros, predominan en la zona. Dentro de las actividades pecuarias, la cría de ganado vacuno, ovino, porcino, y equino son las mas resaltantes, teniendo en cuenta la cantidad de haciendas halladas, destinadas a dichos trabajos.

El distrito está regado por las aguas del Río Yhaguy y por el arroyo del mismo nombre. Los demás arroyos son cursos inferiores para la zona, sin embargo tienen una alta significación para los pobladores del lugar, como así también los esteros.

Las características edáficas analizadas en la localidad de San Jose Obrero, han revelado que los terrenos son planos, con suelos que sufren una alta presión de uso, expuestos a la degradación por efectos del sobre pastoreo y erosión eólica. Existen desmontes de superficies boscosas. Es una zona donde las prácticas agroforestales están en crecimiento constante.

En el mencionado municipio, superficies importantes de fincas agrarias fueron identificadas, destacándose los cultivos de viñedos, el cultivo de maiz , algodón , mandioca, caña de azúcar, tabaco , poroto , yerba mate, café, y cítricos, entre otros.

La hidrografía de la zona muestra extensiones regadas por las aguas del Río Yhaguy, y algunos afluentes del río Manduvirá.

Otro importante municipio se ve involucrado por la obra eléctrica, Tobati, donde el suelo en los que se asientan las compañías cercanas es pedregoso, arenoso y poco apto para la agricultura. A esto se suman la problemática de minifundios y la superpoblación.

En toda esta zona se puede apreciar postreras lenguas de la Cordillera de los Altos. El terreno de la planicie que se dilata con exuberancia hacia el nor-este es arcilloso, éste se aprovecha y se destina para

la industria cerámica, alfarería, cultivo de arroz y ganadería. Esta llanura está matizada por arroyuelos, pequeños esteros, isletas y bosquecillos que sirven de guarida a las aves y a los animales.

El río Piribebuy divide el distrito tobateño en dos partes casi iguales, hacia el nor-este, se extiende la zona agrícola. El suelo da lugar al cultivo de toda suerte de rubros agrícolas.

Esta región cuenta con hermosos y tupidos bosques, ensenadas, y acogedoras “islas”. Un aspecto a considerar es la deforestación progresiva a la que está expuesta esta zona del país.

Dos cintas acuáticas serpentean el suelo tobateño, bañando y refrescándolo con gélidas aguas: el río Piribebuy y el arroyo Tobatí, que corren de sur a norte.

En los mismos, a su vez, desembocan innumerables arroyuelos. También poseen manantiales en los recodos de las peñas del cerro Tobatí.

Al alcanzar la localidad de Atyrá, se logra observar parcelas agrícolas y ganaderas, siendo éstas las principales ocupaciones de sus habitantes. Cultivos de maíz, poroto, mandioca, maní, etc., son los rubros mas producidos. Algunos establecimientos ganaderos también fueron encontrados

Cuentan también con fábricas de aceite y aserraderos. Su producción se orienta hacia la industrialización del coco para la fabricación de aceite.

Producción de hierbas medicinales y café, además de cultivos de sandías y hortalizas y explotación de ganado vacuno, son los principales rubros encontrados en la zona de Altos, municipio que también se ubica dentro de las afectaciones del proyecto.

En el Distrito de Loma Grande, áreas meramente agrícolas abarcan casi todo esta localidad, acentuándose la producción de uva, al igual que los cultivos de maíz, algodón, mandioca, caña de azúcar, tabaco, poroto, yerba mate, café y cítricos, entre otros.

El municipio está regado por cursos de agua importantes, así como el del río Piribebuy, los demás arroyos son inferiores, pero de alta significación para la zona, también en la región existen varios esteros.

Dentro del Dpto. de Cordillera, Emboscada es el último distrito por el que recorre la LT 500 kV.

El suelo de esta zona esta siendo deforestado y erosionado por la tala de árboles nativos para leña, carbón, y la venta de cientos de árboles para madera. La erosión del suelo es a consecuencia de la tala indiscriminada de bosques enteros y las grandes excavaciones de tierra para la extracción de piedra. Otras actividades de los pobladores son el cultivo del café y la extracción de aceite de almendras de coco.

Su hidrografía es bastante rica. Es bañado por tres grandes ríos; Paraguay, Salado y Piribebuy.

Dpto. de Pte. Hayes

Finalmente el trazado de la línea de transmisión, concluye en el distrito de Villa Hayes, completándose de esta forma, la longitud prevista para la obra eléctrica en cuestión, la cual llega a 345 km. de extensión.

Con respecto a la utilización o uso del suelo en esta zona del territorio nacional se indica que, el distrito de Villa Hayes, es caracterizada por contar con grandes establecimientos ganaderos, en donde

la principal actividad se centra en la cría de ganado bovino y equino, debido a la gran variedad de razas de animales existentes, por la producción genética que se practica en la zona.

Asimismo, la siembra de caña de azúcar, algodón y sésamo es practicada en los distritos de Benjamín Aceval y Villa Hayes. En los alrededores de estos distritos funcionan además fábricas de cerámicas, la fábrica de aceros Acepar, aserraderos y otros.

El Río Confuso es un cauce hídrico situado en este Departamento, cuya naciente se encuentra en el estero Patiño y su desembocadura en el río Paraguay, en la jurisdicción del municipio de Villa Hayes. Es el cauce hídrico mas importante de la zona.

Uso de suelo – Subestación Villa Hayes y LT de 220 kV y 66 kV.

La Obras Proyectadas se encuentran ubicadas específicamente en la zona conocida como Vista Alegre (Remansito) distante a 28 Km. de la ciudad de Asunción; desde ahí parte la futura LT de 220 kV Villa Hayes - Puerto Sajonia hasta la Subestación Puerto Sajonia. Asimismo desde esta futura Subestación parte el trazado de la LT de 66 KV Villa Hayes I a la Subestación existe de Villa Hayes II.

Remansito es un barrio de del distrito de Villa Hayes, de la República del Paraguay, que se encuentra situado en la cabecera del Puente Remanso de la margen derecha del río Paraguay sobre la ruta 9, Carlos Antonio López o transchaco. Se considera un dormitorio más de la ciudad de Asunción.

En este sitio y cercana al predio de la futura Subestación Villa Hayes se encuentra una rotonda de tres bocas que conducen a la Argentina, al Chaco Boreal, y a la capital del país, y un puesto de control policial y militar encargados de la fiscalización del tráfico migratorio y de mercaderías provenientes del territorio argentino.

La urbanización cuenta con calles empedradas, escuelas, puesto de salud, locutorios o cabinas telefónicas, agua corriente, etc.

La Futura Subestación de 500 kV será construida en un predio sobre la ruta que va a Puerto Falcón, ubicado al costado de la antigua LT de 220 kV Itaipú – Limpio, actualmente en operación.

Población

El sitio de ubicación del predio de la Subestación y de las líneas de transmisión de 220 y 66 kV, se caracteriza por la presencia establecimientos ganaderos.

Economía

Los principales centros poblados de Puerto Falcón, Remanso, Mariano Roque Alonzo, Villa Hayes y Limpio son las que proporcionan trabajo de tipo comercial y de servicios a toda la zona.

Industrias

Algunas de las industrias más importantes presentes se citan a continuación:

ACEPAR - Aceros del Paraguay S.A. Se encuentra localizada en la margen derecha del Río Paraguay, dentro del casco urbano y es una de las principales fuentes de trabajo de la zona. Otra empresa importante es TROVATO CISA que se dedica a la fabricación de jabones.

También se encuentra la empresa ASTILLEROS CHACO SA que construye barcas para cargas pesadas en general, graneleros, barcas-tanques, para transportar combustibles y aceites vegetales

Además se encuentra Aceros del Paraguay (Acepar S.A) que produce varillas lisas para estructuras metálicas, construcción, herrería artística y otros usos diversos, alambrones y palanquillas para laminar.

Si bien estas industrias se encuentran alejadas del predio de la Subestación, las mismas podrán beneficiarse con la mayor disponibilidad de energía eléctrica y de mayor calidad.

Educación

La zona a ser afectada no cuenta con centros de enseñanza de ningún tipo. La población en edad escolar generalmente se dirige a los principales centros urbanos para recibir algún tipo de educación.

Salud

En la zona de afectación de la obra y en su área de influencia no existen servicios sanitarios debido a que se encuentra alejada de las zonas urbanas, en Puesto de Salud mas cercano se ubica en el Barrio Remansito, el cual cuenta con servicios básicos de urgencia. Para los casos que revisten mayor gravedad los pacientes son derivados a los lugares mas próximos para acceder a un centro asistencia son Mariano Roque Alonzo, Limpio, Villa Hayes, Asunción y Puerto Falcón.

Infraestructuras existentes en la zona

- El sitio de la ubicación de la rotonda se denomina Parque de Remansito, posee pavimentación (hormigón) el centro de la rotonda, colocación de la base para un monumento, amplio espacio de estacionamiento, caños instalados para una valla de protección, mástiles y una cancha de fútbol.
- Cercano al predio de la Subestación, se encuentra el vertedero de residuos patológicos del Servicios de Ingeniería y Material Sermat SA, Tayy Ambiental, habilitado durante una situación de emergencia, dada la falta de espacio en los hospitales para hacerse cargo de sus desechos en sus propias instalaciones.
- Desde el mes de julio del año 2009 se ha instalado el Proyecto de Relleno Sanitario para Residuos Sólidos urbanos e industriales no peligrosos, a cargo de la firma El Farol SA, aprobado por la Secretaría del Ambiente (SEAM); la firma usufructúa parte del predio del Ministerio de Defensa Nacional de este distrito. Dicha Empresa ha construido un terraplén para acceso en todo tiempo a la planta de relleno sanitario. Sus instalaciones incluyen además una oficina y báscula. Dicho terraplén atraviesa en dirección su-norte la propiedad propuesta para la construcción de la SE Villa Hayes. En el anexo se muestra el plano con la ubicación de las infraestructuras citadas.

Principales accesos

Al predio de la futura Subestación y las franjas de las LT de 220 kV y 66 kV, se acceden cruzando el Río Paraguay (Región Oriental – Distrito de Mariano Roque Alonzo) hacia la región Occidental o Chaco a través del Puente Remanso y la Ruta IX “Carlos A. López” (Transchaco).

Posteriormente se realiza un giro en la rotonda ubicada a unos 1.200 metros del Puente Remanso, en Barrio Vista Alegre (Remansito), Distrito de Villa Hayes para dirigirse hacia el Distrito de Puerto Elsa (Distrito limítrofe con la Ciudad de Clorinda – Rca. Argentina).

8. POBLACIÓN INDÍGENA

A efectos de relevar datos de la comunidad indígena, informar a dicha comunidad sobre el proyecto eléctrico, motivarlos hacia la apertura al diálogo institucional, de modo tal a crear un espacio de acercamiento para su inclusión como beneficiarios del proyecto, y orientar el plan de gestión ambiental en lo referente a la comunidad indígena, se llevaron a cabo 3 talleres, los cuales fueron realizados en los meses de julio a octubre de 2009.

Se han realizado varios Talleres Informativos sobre el Proyecto Eléctrico en la Comunidad Indígena sobre los alcances de la obra (Ver Informes en Anexo).

En el Primer y Segundo Taller con la Comunidad Acaray-mi, se realizó la presentación del equipo de trabajo de la ANDE, y posteriormente el Proyecto Eléctrico de la LT de 500 kV.

Se presentaron los detalles del proyecto, el proceso de construcción, dimensiones de la zona de seguridad y servicio, destacando las etapas del Proyecto y el tratamiento a ser dado a las afectaciones de cultivos y viviendas, así como a la restricción de uso de suelo, como consecuencia de la zona de seguridad y servicio (55 m a ambos lados del eje).

Igualmente se han relevado informaciones de interés de manera a elaborar un Plan de Desarrollo Indígena, que atenderá tanto situaciones sociales como ambientales, destacándose el desarrollo de un Plan para conservar la masa forestal de la comunidad.

En el Tercer Taller, esta Institución ha elaborado un borrador de Plan de Desarrollo Indígena, el cual ha sido socializado y ajustado entre los miembros de la comunidad y el quipo del Área socio-ambiental de ANDE (Ver Anexo).

Datos de la comunidad indígena

Datos generales

En el área de influencia del Proyecto eléctrico se ubica la comunidad indígena conocida y registrada como Acaray-mi, perteneciente a la familia lingüística Guaraní de la Etnia Ava Guaraní. Cuenta con Personería Jurídica y con tierra propia; su población asciende a 693 habitantes, con un total de 164 viviendas, según el censo indígena 2002. Poseen poca cobertura de servicios básicos.

El 35 % de la población es económicamente activa y trabaja principalmente en el sector primario. El 80% de la propiedad posee cultivo mecanizado de soja, además de trigo y canola. En líneas generales, la población indígena es muy dinámica, por lo que no puede tomarse estrictamente los datos de un censo, por cuanto el movimiento es constante en atención a las pautas culturales y, últimamente, de acuerdo a las oportunidades laborales. Durante la verificación de campo los líderes religiosos “chamoi” y político “cacique” han declarado un total de 170 familias (agosto 2009).

La tenencia de la tierra

La adquisición de las tierras por parte de la Iglesia Católica, ha sido resultante del proyecto de construcción de la represa de Itaipú que dejaría bajo las aguas la mayoría de los territorios indígenas.

La comunidad posee un total de 2.697 has 9756 m2, las que se detallan a continuación:

Finca N° 19.631

Superficie: 1123 has 2040 m2.

Finca 9.579

Superficie: 1574 has 7716 m2.

9. ASPECTOS LEGALES

La Constitución Nacional Paraguaya

Establece claros principios de defensa del ambiente, de la diversidad ecológica, de los intereses difusos, de la salud pública y de la calidad de vida, como se expresan a continuación:

Sección I - Art. 6 – *De la Calidad de vida*: El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

Sección II Art. 7 *Del Derecho a un Ambiente saludable*: Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Sección II Art. 8: *De la Protección Ambiental*: Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

Art. 38 – *Del Derecho a la defensa de los intereses difusos*: Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que, por su naturaleza jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo.

Legislación referente a las Comunidades Indígenas: La Constitución Nacional reconoce la existencia de los pueblos indígenas.

Los define como grupos de cultura anteriores a la formación y organización del Estado paraguayo (Art. 63).

Los pueblos indígenas tienen derecho a la propiedad comunitaria de la tierra, en extensión y calidad suficientes para la conservación y el desarrollo de sus formas peculiares de vida. El Estado les proveerá gratuitamente de estas tierras, las cuales serán inembargables, indivisibles, intransferibles, imprescriptibles, no susceptibles de garantizar obligaciones contractuales ni de ser arrendadas; asimismo, estarán exentas de tributo. Se prohíbe la remoción o traslado de su hábitat sin el expreso consentimiento de los mismos (Art. 64).

Asimismo, se reconocen su derecho a la participación, de la educación y asistencia, y de la exoneración de prestar servicios sociales, civiles o militares, así como de las cargas públicas que establezca la ley (Art. 65).

También, el Estado respetará las peculiaridades culturales de los pueblos indígenas ... Se extenderá además a su defensa contra la regresión demográfica, la depredación de su hábitat, la contaminación ambiental, la explotación económica y la alienación cultural. (Art. 66).
Además, Los miembros de los pueblos indígenas están exonerados de prestar servicios sociales, civiles o militares (Art. 67).

Los derechos de los pueblos indígenas, también están protegidos constitucionalmente entre los deberes y atribuciones del Ministerio Público. Esta institución tiene el deber y la atribución de promover acción penal pública para, entre otros derechos, el de los pueblos indígenas (Artículo 268 - De los Deberes y de las Atribuciones del Ministerio Público).

El Estatuto de Comunidades Indígenas (Ley 904/81 y Ley 919/96 que modifica y amplía varios de sus artículos) tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos (Art. 1).

Se entenderá como comunidad indígena al grupo de familias extensas, clan o grupo de clanes, con cultura y un sistema de autoridad propios que habla una lengua autóctona y conviva en un hábitat común. Se entenderá por parcialidad el conjunto de dos o más comunidades con las mismas características, que se identifica a sí mismo bajo una misma denominación (Art. 2).

El respeto a los modos de organización tradicional no obstará a que en forma voluntaria y ejerciendo su derecho a la autodeterminación, las comunidades indígenas adopten otras formas de organización establecidas por las leyes que permitan su incorporación a la sociedad nacional (Art. 3).

Ley 1561/00 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.

Esta ley tiene por objeto crea y regula el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional. Además, instituye el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), integrado por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal, con competencia ambiental; y las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada, en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental.

El Consejo Nacional del Ambiente, CONAM, es un órgano colegiado, de carácter interinstitucional, deliberativo, consultivo y definidor de la política ambiental nacional. La Administración Nacional de Electricidad (ANDE), es una de las instituciones miembros del CONAM.

La Secretaría del Ambiente, SEAM, es una institución autónoma y autárquica, dependiente de la Presidencia de la República que tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional.

A partir de la promulgación de la Ley 12561/00, la SEAM adquirió el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes:

- N° 583/76 "Que aprueba y ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres";
- N° 42/90 "Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes a su incumplimiento";
- N° 112/91 "Que aprueba y ratifica el convenio para establecer y conservar la reserva natural del bosque Mbaracayú y la cuenca que lo rodea del río Jejuí, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay, el sistema de las Naciones Unidas, *The Nature Conservancy* y la Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza";
- N° 61/92 "Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono";
- N° 96/92 "De la Vida Silvestre";

- **Nº 232/93** "Que aprueba el ajuste complementario al acuerdo de cooperación técnica en materia de mediciones de la calidad del agua, suscrito entre Paraguay y Brasil";
- **Nº 251/93** "Que aprueba el convenio sobre cambio climático, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo - la Cumbre para la Tierra - celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil";
- **Nº 253/93** "Que aprueba el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo - la Cumbre para la Tierra - celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro , Brasil";
- **Nº 294/93** "De Evaluación de Impacto Ambiental", su modificación la 345/94 y su Decreto reglamentario;
- **Nº 350/94** "Que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas";
- **Nº 352/94** "De áreas silvestres protegidas";
- **Nº 970/96** "Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África";
- **Nº 1314/98** "Que aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres";
- **Nº 799/96** "De pesca" y su decreto reglamentario; y todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones, etc.) que legislen en materia ambiental.

Artículo 15.- Asimismo, la SEAM ejercerá autoridad en los asuntos que conciernan a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes:

- **Nº 369/72** "Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental" y su modificación Nº 908/96";
- **Nº 422/73** "Forestal";
- **Nº 836/80** "De Código Sanitario";
- **Nº 904/81** "Estatuto de las Comunidades Indígenas" y su modificación 919/96;
- **Nº 60/90 y Nº 117/91** "De inversión de capitales" y su decreto reglamentario;
- **Nº 123/91** "Que adopta nuevas formas de protección fitosanitarias";
- **Nº 198/93** "Que aprueba el Convenio en materia de salud fronteriza suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Argentina";
- **Nº 234/93** "Que aprueba y ratifica el Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes, adoptado durante la 76 Conferencia Internacional del Trabajo, celebrada en Ginebra, el 7 de junio de 1989";

- N° 350/94 "Que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas";
- N° 352/94 "De áreas silvestres protegidas";
- N° 1314/98 "Que aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres";
- N° 1344/98 "De defensa del consumidor y del usuario" y su decreto reglamentario; y
- N° 751/95 "Que aprueba el acuerdo sobre cooperación para el combate al tráfico ilícito de maderas";
- N° 2524/04 "De prohibición en la Región Oriental de las Actividades de Transformación y Conversión de Superficies con Cobertura Boscosa" (Ley de Deforestación Cero
- N° 3139/06, que prorroga la vigencia de los artículos 2 y 3 y amplía la ley 2524/04 de prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.

Política Ambiental Nacional

El 31 de mayo de 2005, por Resolución N° 04/05 del Consejo Nacional del Ambiente se aprueba la Política Ambiental Nacional (PAN) del Paraguay. La PAN contiene los objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del ambiente.

Los principios rectores de la PAN son:

- La sustentabilidad: las generaciones presentes son responsables de la protección ambiental y deben velar por el usos y goce apropiados del patrimonio natural que será legado a generaciones futuras);
- La precaución: cuando hay peligro de daño grave o irreversible, la ausencia de información o certeza científica no debe usarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces;
- La integralidad: la necesidad de concertar las políticas sectoriales;
- La gradualidad: la capacidad de adaptación y mejoramiento continuo;
- La responsabilidad: el causante del daño al ambiente debe reparar los perjuicios;
- La subsidiaridad: la gestión ambiental debe organizarse de manera a alcanzar el máximo protagonismo social.

Las principales líneas estratégicas son:

- Incorporar a las acciones ambientales los criterios de proactividad y participación social;
- Impulsar la construcción de alianzas estratégicas y la articulación con políticas gubernamentales;
- Diseñar e implementar un sistema nacional de calidad ambiental;
- Impulsar la descentralización;
- Desarrollar y promover la institucionalidad del SISNAM;
- Formular e implementar instrumentos financieros y no financieros para estimular la sustentabilidad del desarrollo
- Impulsar la educación, investigación y difusión ambiental;
- Promover los derechos de los pueblos indígenas;
- Promover la prevención y reducción de niveles de contaminación;
- Fomentar la conservación de los recursos naturales;
- Promover e inducir procesos de creación de mercados y de financiamiento para el desarrollo sustentable.

La PAN define como instrumentos fundamentales los siguientes:

- Desarrollo del marco legal;

- Ordenamiento Ambiental del territorio;
- Evaluación del impacto ambiental;
- Evaluación ambiental estratégica;
- Auditoria ambiental;
- Normas de calidad ambiental;
- Sistema nacional de calidad ambiental;
- Sistema de vigilancia y control ambiental;
- Sistema de diagnóstico y control ambiental;
- Participación ciudadana y control social;
- Diplomacia ambiental;
- Instrumentos económicos-financieros: fondo ambiental. Seguro ambiental y fondo de restauración, fondo de compensación ambiental;
- Instrumentos de promoción no financieros: códigos voluntarios basados en la autogestión y autorregulación; códigos de comportamiento social.

Ley 294/93 y su reglamento - Decreto 14281/96

▪ Alcance de la Ley y su reglamento en el marco del sector eléctrico paraguayo

El Decreto Reglamentario N° 14.281/96 de la Ley N° 294/93 indica que los proyectos eléctricos de: usinas, líneas transmisión de energía eléctricas y subestaciones con tensiones iguales o superiores a 100.000 Voltios necesitan ser sometidos al proceso de licenciamiento ambiental.

Además, toda construcción y operación de conductos de agua, petróleo, gas, minerales, agua servida necesitan ser presentados para el licenciamiento ambiental.

En la misma disposición legal también se establece que “cualquier actividad que implique efectos negativos a los recursos naturales y el medio ambiente, o requiera, según las disposiciones contenidas en leyes, reglamentos y normas técnicas, la consideración de la variable ambiental para ser autorizada, podrá ser objeto de la exigencia de un EIA”.

▪ El proceso de Licenciamiento Ambiental

El licenciamiento ambiental está constituido por un conjunto de actividades que finalizan con la emisión de la licencia ambiental y se constituye en un requisito para la ejecución de proyectos eléctricos (generación, transmisión y distribución de energía) o actividades que se encuentren en ejecución.

La licencia ambiental otorga al solicitante el permiso para iniciar o proseguir la obra o actividad. Además, la licencia ambiental obliga al proponente al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto en el Plan de gestión Ambiental. La misma requiere ser renovada cada dos años.

▪ Procedimientos y tiempos para la obtención de la licencia ambiental

Los trámites relacionados con la obtención de la licencia ambiental son los siguientes:

- El proponente debe realizar la consulta a la autoridad nacional (Secretaría del Ambiente), utilizando un Cuestionario Ambiental Básico (CAB) donde se consignan todas las informaciones básicas del Proyecto; acompañando al CAB van los certificados y permisos locales (Carta de Interés Departamental y Certificado de Localización Municipal). La SEAM tiene un plazo de 30 días hábiles para evaluar si el proyecto requiere o no de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

- En caso de requerirse un EIA, la SEAM emite unos Términos de Referencia (TOR) con los cuales el proponente a través de Consultores Ambientales debidamente habilitados preparan el EIA.
- Una vez culminado el EIA, el proponente presenta los Informes EIA y RIMA (Relatorio de Impacto Ambiental) a la SEAM y ésta dispone de un plazo máximo de 90 días hábiles para otorgar la licencia ambiental o expedirse sobre el EIA contados a partir de la última documentación requerida por la autoridad (Addendas, documentaciones varias).
- El proponente informa a la comunidad que ha presentado el Estudio y que está disponible para la consulta a través de publicaciones en prensa radial y escrita.
- Además, la SEAM puede requerir la realización de una Audiencia Pública donde el proponente presenta a la comunidad las informaciones relacionadas con el Proyecto.
- Cumplido todos los requisitos y documentaciones la SEAM otorga la Licencia Ambiental al proponente, con un plazo de validez de 2 años, y bajo condición del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, debiendo ser renovada posteriormente cada 2 años

Las Previsiones en la Ley 966/64 “Que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como Ente Autárquico y establece su Carta Orgánica” sobre derechos de uso de suelo y espacio aéreo

Esta disposición legal, en sus artículos 68° al 79°, establece los derechos y obligaciones que tiene la ANDE en relación al uso del suelo y del espacio aéreo para la ubicación de sus instalaciones eléctricas; también determina los derechos y obligaciones de los propietarios de los predios sirvientes. La Ley determina que los inmuebles que la ANDE necesite para la expansión y mejoramiento del servicio de energía eléctrica son de utilidad social y sujetos a expropiación; concede además a la ANDE los derechos de:

- usar el espacio público sin perjudicar el uso principal, cumpliendo ordenanzas municipales y normas técnicas nacionales de seguridad;
- establecer servidumbres en propiedades públicas y privadas;
- atravesar propiedades de terceros con líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica e instalaciones accesorias.
- ejercer la servidumbre constituida sin innovación de obras, plantaciones o cercas.

En relación a los dueños de los predios sirvientes, la Ley 966/64 determina que los mismos:

-
- están obligados a permitir el acceso a su propiedad al personal autorizado de la ANDE para la construcción y mantenimiento de las instalaciones;
- no pueden construir obras ni hacer plantaciones y/o poner cercas que perturben el libre ejercicio de la servidumbre establecida por ANDE;
- en caso que se sientan lesionados con las características de la servidumbre, pueden recurrir al Poder Judicial a efectos de la indemnización que corresponda.

La Ley 966 fue ampliada a través de la Ley N° 976/82. Esta Ley faculta a la ANDE a demoler cualquier obra o construcción que se efectúe en la zona de servidumbre y al retiro de los materiales, así como a adoptar las medidas necesarias para asegurar el permanente y efectivo funcionamiento del servicio.

Esta Ley establece la extensión de las zonas de seguridad y servicio para las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución de energía eléctrica sometidas a servidumbre, fijando para el caso de líneas de transmisión de 500 kV, un ancho de 55 metros a cada lado del eje de la línea, para las líneas de transmisión de 220 kV, un ancho de 25 metros a cada lado del eje de la línea, y para líneas de transmisión de 66 kV un ancho de 9 m a cada lado del eje de la línea, todas medidas perpendicularmente a dicho eje. Los anchos inmobiliarios fijados fueron previstos para proteger las instalaciones eléctricas, fueron definidos en base a la tecnología que en ese entonces se utilizaba para la construcción de las líneas eléctricas.

En cuanto a la sustentación de los anchos inmobiliarios, el documento de presentación del Proyecto de Ley para su tratamiento en el Congreso Nacional señala: “Los anchos inmobiliarios establecidos para las zonas de seguridad y de servicio, son los mismos que se utilizan con algunas variantes en todos los países del mundo, sin que a esta fecha hubieren surgido nuevas tecnologías que en materia de construcción de grandes líneas eléctricas aconsejen su innovación.”

Legislación Relacionada con Reasentamiento Involuntario y Expropiaciones

En el Paraguay no existe una ley marco de expropiaciones. La Constitución Nacional expresa “se admite la expropiación por causa de utilidad pública o de interés social, que será determinada en cada caso por Ley”. Por lo tanto para cada expropiación el Congreso Nacional debe sancionar una ley aprobando dicha expropiación (Art 109).

Sin embargo, la expropiación de tierras para la ejecución de obras de utilidad pública no genera un desplazamiento arbitrario. Las leyes de expropiación de la jurisprudencia indican que se ha asegurado la justa indemnización del valor de la propiedad de la cual se ve privado el sujeto desplazado o expropiado, y han previsto: i) los principios en los que se basa esta indemnización, y ii) los métodos de valuación del bien objeto de la expropiación.

Las acciones judiciales y procedimientos para la defensa de los derechos de los sujetos expropiados, abarca el cuestionamiento de los fundamentos de la expropiación, la impugnación de la valuación del bien, el monto de la indemnización, la retrocesión del bien expropiado al particular en determinados casos y otros derechos que la persona expropiada puede hacer valer ante la autoridad judicial en defensa de sus derechos.

- Normas Relacionadas con la Provisión de Servicios de Asistencia para Reasentamiento Poblacional

La República del Paraguay no cuenta con una normativa que regule específicamente sobre un servicio de asistencia y asesoramiento para la relocalización, reasentamiento, readquisición de inmuebles y restablecimiento de los medios de subsistencia a las personas que –como consecuencia de la ejecución de proyectos de estructura- deban ser desalojados de su lugar de residencia habitual o lugar de comercio.

No obstante, existe una red normativa genérica, conformada por normas que tienen origen en los Tratados Internacionales. Asimismo, debe considerarse que cada Municipio es autónomo, y dicta sus propias Ordenanzas, que dentro de su Jurisdicción territorial, tiene fuerza de Ley. Por lo tanto, esto debe ser considerado.

- Las Previsiones Respecto a Reasentamiento Involuntario en la Ley 966/64 “Que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como Ente Autárquico y establece su Carta Orgánica”

Esta disposición legal, en sus artículos 68° al 79°, establece los derechos y obligaciones que tiene la ANDE en relación al uso del suelo y del espacio aéreo para la ubicación de sus instalaciones eléctricas; también determina los derechos y obligaciones de los propietarios de los predios sirvientes.

La Ley determina que los inmuebles que la ANDE necesite para la expansión y mejoramiento del servicio de energía eléctrica son de utilidad social y sujetos a expropiación; concede además a la ANDE los derechos de:

- usar el espacio público sin perjudicar el uso principal, cumpliendo ordenanzas municipales y normas técnicas nacionales de seguridad;
- establecer servidumbres en propiedades públicas y privadas;

- atravesar propiedades de terceros con líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica e instalaciones accesorias.
- ejercer la servidumbre constituida sin innovación de obras, plantaciones o cercas.

En relación a los dueños de los predios sirvientes, la Ley 966/64 determina que los mismos:

-
- están obligados a permitir el acceso a su propiedad al personal autorizado de la ANDE para la construcción y mantenimiento de las instalaciones;
- no pueden construir obras ni hacer plantaciones y/o poner cercas que perturben el libre ejercicio de la servidumbre establecida por ANDE;
- en caso que se sientan lesionados con las características de la servidumbre, pueden recurrir al Poder Judicial a efectos de la indemnización que corresponda.

Procedimiento utilizado por la ANDE para Liberación de Servidumbre de Electroducto.

Antes del inicio de los trabajos de construcción, la ANDE procede a liberar una franja de terreno a lo largo del trazado de la línea, la que se denomina servidumbre de electroducto.

La servidumbre de electroducto consiste en el derecho de la ANDE de atravesar con sus instalaciones las propiedades de terceros, de tal manera que los dueños de los predios sirvientes conservan la titularidad de las tierras, pero limitan el uso de la franja a aquellas actividades compatibles con las instalaciones de la ANDE.

A efectos de obtener la servidumbre de electroducto, el personal de la ANDE, ya cuando se inicia los trabajos topográficos, adelanta algunas informaciones a los propietarios de los inmuebles a ser afectados por la línea, específicamente el tipo de línea a ser construida, el ancho de la franja de servidumbre, los procedimientos y los trámites adoptados.

Posteriormente, el notificador se encarga de proporcionar detalles sobre al alcance de la Ley con respecto a la constitución de servidumbres de electroducto, y entrega a cada propietario a ser afectado, una comunicación, donde constan datos relativos al Proyecto y las condiciones del paso.

En caso que el propietario firme la notificación, el permiso de paso está concedido.

En caso de bienes, construcciones, cultivos, especies forestales y cualquier infraestructura ubicada dentro de la franja de servidumbre, el Inspector de Daños, que acompaña al Notificador, realiza un inventario que debe ser aprobado por el propietario.

Toda la documentación da inicio a un expediente administrativo para el pago de las indemnizaciones previstas en la Ley 966/64 y que es abonado al propietario del predio sirviente una sola vez, bajo recibo de conformidad, donde constan además las restricciones en cuanto a los derechos de dominio sobre la servidumbre constituida, autorizando también a la ANDE al registro correspondiente en la Dirección General de Registros Públicos y al ingreso para efectuar el recorrido y servicio de mantenimiento de la línea.

Los convenios de servidumbre que suscribirá ANDE con los propietarios de los predios atravesados por esta línea, contemplan, en general, los siguientes puntos, limitados en todo caso a los acuerdos particulares convenidos con cada propietario:

- Derecho de paso y autorización para ejecutar las obras dentro de la franja de servidumbre.
- Derecho de paso y autorización para hacer caminos de acceso en la franja de servidumbre.
- Autorización para instalar portones en los cercos que interrumpen el camino de acceso dentro de la franja de servidumbre.
- Acuerdos ocasionales sobre uso y tránsito de caminos particulares.

El Contratista solo puede iniciar trabajos en aquellos predios en que la ANDE comunique al Contratista que ANDE ha obtenido los derechos de paso correspondientes.

La ANDE contempla dentro de sus especificaciones técnicas estandarizadas que una vez que se hayan firmado los Convenios con propietarios, el Contratista debe comunicar al propietario, con siete (7) días de anticipación a lo menos, la fecha en que iniciará y la fecha en que pondrá término a los trabajos dentro del predio correspondiente. Además, cada vez que sea necesario y con una anticipación no menor a un (1) día debe comunicar al propietario toda interrupción de los trabajos dentro de su predio por un período superior a siete (7) días.

Si para la construcción de la línea el Contratista necesita hacer caminos o ejecutar faenas fuera de la franja de servidumbre o en otros predios distintos de los cruzados por la línea, debe pedir a los propietarios correspondientes el permiso para ejecutarlos.

Las Previsiones en la Ley 966/64 “Que crea la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) como Ente Autárquico y establece su Carta Orgánica” sobre derechos de uso de suelo y espacio aéreo

- **Esta disposición legal, en sus artículos 68° al 79°, establece los derechos y obligaciones que tiene la ANDE en relación al uso del suelo y del espacio aéreo** para la ubicación de sus instalaciones eléctricas; también determina los derechos y obligaciones de los propietarios de los predios sirvientes.

La Ley determina que los inmuebles que la ANDE necesite para la expansión y mejoramiento del servicio de energía eléctrica son de utilidad social y sujetos a expropiación; concede además a la ANDE los derechos de:

- usar el espacio público sin perjudicar el uso principal, cumpliendo ordenanzas municipales y normas técnicas nacionales de seguridad;
- establecer servidumbres en propiedades públicas y privadas;
- atravesar propiedades de terceros con líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica e instalaciones accesorias.
- ejercer la servidumbre constituida sin innovación de obras, plantaciones o cercas.

En relación a los dueños de los predios sirvientes, la Ley 966/64 determina que los mismos:

-
- están obligados a permitir el acceso a su propiedad al personal autorizado de la ANDE para la construcción y mantenimiento de las instalaciones;
- no pueden construir obras ni hacer plantaciones y/o poner cercas que perturben el libre ejercicio de la servidumbre establecida por ANDE;
- en caso que se sientan lesionados con las características de la servidumbre, pueden recurrir al Poder Judicial a efectos de la indemnización que corresponda.

La Ley 966 fue ampliada a través de la Ley N° 976/82. Esta Ley faculta a la ANDE a demoler cualquier obra o construcción que se efectúe en la zona de servidumbre y al retiro de los materiales, así como a adoptar las medidas necesarias para asegurar el permanente y efectivo funcionamiento del servicio.

Esta Ley establece la extensión de las zonas de seguridad y servicio para las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución de energía eléctrica sometidas a servidumbre, fijando para el caso de líneas de transmisión de 220 kV, un ancho de 25 metros a cada lado del eje de la línea, y para líneas de transmisión de 66 kV un ancho de 11 m a cada lado del eje de la línea, medidos ambos perpendicularmente a dicho eje. Los anchos inmobiliarios fijados fueron previstos para proteger las

instalaciones eléctricas, fueron definidos en base a la tecnología que en ese entonces se utilizaba para la construcción de las líneas eléctricas.

En cuanto a la sustentación de los anchos inmobiliarios, el documento de presentación del Proyecto de Ley para su tratamiento en el Congreso Nacional señala: “Los anchos inmobiliarios establecidos para las zonas de seguridad y de servicio, son los mismos que se utilizan con algunas variantes en todos los países del mundo, sin que a esta fecha hubieren surgido nuevas tecnologías que en materia de construcción de grandes líneas eléctricas aconsejen su innovación.”

Cesión de Terrenos para Obras Públicas

- **Bienes dominiales son los pertenecientes al Estado, o los Municipios. Estos, a su vez pueden ser privados y públicos.** Los Bienes Públicos del Estado: son los bienes destinados al uso o servicio público, tales como los ríos, arroyos, aguas subterráneas, calles, plazas, caminos, canales, puentes y cualquier obra pública construida para comodidad o utilidad común. En este caso el Estado o los Municipios actúan como persona de Derecho Público, sujetos a las leyes del derecho público. Para cambiar su destino deben ser desafectados mediante una Ley del Congreso Nacional. Por su parte, los Bienes Privados del Estado son aquellos bienes, cuya propiedad pertenecen al Estado, pero en las mismas condiciones que un particular, regidos por el Derecho Privado (Código Civil), lo cual significa que pueden ser arrendados, cedidos en usufructo, enajenados etc.
- **El arrendamiento, usufructo por determinado tiempo, cesión de derechos o una venta de los bienes dominiales si son para cumplir con un fin público,** otorga a la misma el carácter de obra pública

Previsiones establecidas en la Ley 2051/2000 de Contrataciones Públicas para las adquisiciones (incluyendo la adquisición de inmuebles)

Esta Ley establece el Sistema de Contrataciones del Sector Público y tiene por objeto regular las acciones de planeamiento, programación, presupuesto, contratación, ejecución, erogación y control de las adquisiciones y locaciones de todo tipo de bienes, la contratación de servicios en general, los de consultoría y de las obras públicas y los servicios relacionados con las mismas.

La AUTORIDAD NORMATIVA encargada del cumplimiento de la Ley es la Unidad Central Normativa y Técnica (UCNT), dependiente de la Subsecretaría de Administración Financiera del Ministerio de Hacienda. Los organismos sujetos a la Ley están obligados a constituir una Unidad Operativa de Contratación (UOC) que deben mantener una relación funcional y técnica con la Unidad Central Normativa y Técnica (UCNT).

Los **TIPOS DE PROCEDIMIENTOS** previstos son los siguientes:

- a) Licitación Pública: para contrataciones que superen el monto equivalente a diez mil jornales mínimos;
- b) Licitación por Concurso de Ofertas: para contrataciones cuyo monto se encuentre entre los dos mil y diez mil jornales mínimos;
- c) Contratación Directa: para aquellas contrataciones que sean inferiores al monto equivalente a dos mil jornales mínimos, con excepción de lo establecido en el Artículo 34; y,
- d) Con Fondo Fijo: Para aquellas adquisiciones menores de acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley.

El Artículo 33 de la Ley prevé CASOS DE EXCEPCIÓN de contrataciones a través de procedimientos sin sujetarse a los de la licitación pública o a los de licitación por concurso de ofertas, en los siguientes casos:

- a) el contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, titularidad de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;
- b) por desastres producidos por fenómenos naturales que peligren o alteren el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país;
- c) se realicen con fines de garantizar la seguridad de la Nación;
- d) derivado de situaciones que configuren caso fortuito o fuerza mayor, en que no sea posible obtener bienes o servicios, o ejecutar obras mediante el procedimiento de licitación en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate; en este supuesto las cantidades o conceptos deberán limitarse a lo estrictamente necesario para afrontarlas;
- e) se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al proveedor o contratista que hubiere resultado ganador en una licitación.
- f) se realicen dos licitaciones que hayan sido declaradas desiertas;
- g) existan razones justificadas para la adquisición o locación de bienes por razones técnicas o urgencias impostergables; o,
- h) previa tasación por órganos competentes, se acepte la adquisición de bienes, la ejecución de obras o la prestación de servicios a título de dación en pago, a favor del Estado Paraguayo, siempre que se observen los principios generales establecidos en el Artículo 4° de la Ley.

Resolución ANDE 009/76 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.

Esta Resolución reglamenta lo 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 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.

10. DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO

a. Metodología

Para la evaluación de impactos socio-ambientales y en la situación con proyecto se utiliza una matriz en la cual se dispone en las columnas las actividades y en las filas los factores socio-ambientales sobre los cuales dichas actividades pueden tener implicancias. Para los factores socio-ambientales, también se indican los parámetros que pueden aportar orientación cualitativa o cuantitativa sobre la calidad del factor ambiental y social en análisis.

Para cada punto de cruce se realiza la calificación del impacto teniendo en cuenta los siguientes criterios de ponderación:

Criterios	Calificación del impacto	Valor
<u>Tipo de efecto (T):</u>		
Indica si una actividad provoca un efecto de tipo benéfico o adverso sobre el factor ambiental considerado	Efecto benéfico:	Positivo (+)
	Efecto adverso:	Negativo (-)

<u>Magnitud (M)</u> Indica el grado de modificación de un factor ambiental como consecuencia de la actividad:	Impacto Alto:	3
	Impacto Medio:	2
	Impacto Bajo:	1
<u>Alcance (A)</u> Mide la extensión de la manifestación del impacto o el área afectada:	Impacto regional:	3
	Impacto local:	2
	Impacto puntual:	1
<u>Duración (D)</u> Valora la duración del impacto en el tiempo, si el mismo permanece en el tiempo, desaparece en un plazo medio que puede estimarse o cesa inmediatamente cuando cesa la actividad.	Impacto permanente:	3
	Impacto temporal de duración media:	2
	Impacto temporal e corta duración:	1
<u>Probabilidad (P)</u> Indica el grado de certidumbre sobre la aparición o no de un impacto	Seguro	1
	Probable	0,7
	Poco probable	0,4

La importancia de un impacto ambiental se define por la siguiente expresión:

$$\text{Importancia del impacto (I)} = (M+A+D) \times P$$

Se presenta en este ítem una descripción de los impactos ambientales que están asociados a líneas de transmisión de energía eléctrica.

Dependiendo de las características del diseño y del área de ubicación de las mismas (áreas rurales, áreas naturales o singulares, zonas urbanas) podrán darse o no determinados impactos o bien podrán potenciarse algunos efectos.

b. Impactos identificados en la ejecución del Proyecto

A continuación se describe el comportamiento de la obra y su interacción con el medio ambiente

a) Impactos sobre el suelo

Consideran la alteración de la estructura del suelo, la pérdida o arrastre del mismo a causa de procesos erosivos (desgaste mecánico) y los cambios en su calidad por la presencia de sustancias contaminantes.

Los cambios en la estructura del suelo se dan como consecuencia de la eliminación de la cobertura vegetal del mismo, la compactación debido al tránsito, la operación de máquinas pesadas afectadas a la obra, las excavaciones, los movimientos de suelo (rellenos) y la construcción de fundaciones.

Este impacto se hace más significativo en relación a la nueva subestación, donde debido al volumen de relleno previsto para sobreelevar el sitio, y a las características del material disponible en la zona, se hace necesario recurrir a zonas de préstamo para obtener dicho material, lo que con seguridad provocará alteración permanente de la estructura del suelo, tanto en el predio a ser rellenado como en el área a recurrir para obtener dicho material.

Los procesos erosivos (por acción del aire o el agua) se ven favorecidos o incrementados cuando los suelos están desprovistos de vegetación. En caso de ser necesaria la limpieza o despeje de la franja de servidumbre de la línea, o bien la habilitación de nuevos caminos para acceso a los frentes de trabajo, los procesos erosivos se potencian especialmente en los terrenos con pendiente pronunciada o aquellos suelos friables.

Los cambios en la calidad del suelo pueden ocurrir en caso de pérdidas de derivados de petróleo de los vehículos, la diseminación de materiales o residuos no biodegradables, o por eventos fortuitos (accidentes) en los que ocurren derrames de combustibles y sustancias químicas.

b) Impactos sobre el aire

Pueden ocurrir cambios en la calidad del aire, por el incremento de partículas de polvo (caso de grandes movimiento de suelo) y emisiones gaseosas contaminantes (CO, SO₂, NO). Además del incremento del nivel de ruidos que la obra genera en el ambiente.

Estos impactos tienen su origen en la operación de máquinas pesadas, el tránsito de camiones, las tareas de despeje de vegetación y los movimientos de suelo. Estos impactos tendrán mayor significación en la zona de construcción de la SE Villa Hayes, principalmente durante los trabajos de relleno y construcción de fundaciones, dependiendo de los procedimientos a ser adoptados. Sin embargo, estos impactos negativos serán transitorios y de carácter reversible.

c) Impacto sobre el agua superficial

La alteración de la calidad de las aguas superficiales está asociada a la presencia de cursos de agua en las cercanías de los sitios utilizados para posibilitar la construcción de las obras, como ser depósitos de materiales, frentes de trabajo, campamentos y albergues de obreros, y sitios utilizados para la limpieza de equipos.

Atendiendo a que la línea cruza numerosos cursos de agua, deberán establecerse medidas que garanticen condiciones sanitarias de sitios de albergue de personal y frentes de trabajo, además de criterios de diseño de tipo constructivo que permitan conservar las condiciones hidrológicas y la calidad de los cursos de agua cercanos.

En la zona de influencia de la Subestación, en determinadas épocas de mucha humedad o precipitaciones periódicas e intensas, la zona presenta problemas de inundaciones, debido a la pendiente muy limitada y suelos pocos permeables en superficie (CL). El proyecto modificará las condiciones locales actuales de escurrimiento de las aguas, debiendo incorporarse dicha situación en el diseño de obras de drenaje del proyecto.

En cuanto a la calidad de las aguas, no deben dejar de considerarse los riesgos asociado a accidentes que impliquen derrames de sustancias especiales (aceites) y combustibles.

c) Impacto sobre el Medio Biológico

Los impactos tales como la deforestación, el efecto de borde, el efecto barrera, los cambios en la calidad de hábitats naturales, la presión sobre especies vulnerables o en peligro de extinción que están asociados fundamentalmente a la apertura y limpieza de la franja de servidumbre de la línea.

La deforestación es la pérdida de masa boscosa como consecuencia de la apertura de la franja donde se ubicará la línea, y la materialización de las distancias de seguridad requerida para la operación segura de la misma.

La deforestación altera las condiciones de factores tales como la temperatura, iluminación, humedad, vientos y otros, generando el efecto de borde, o alteración de la composición de la flora a ambos lados de la franja, en un ancho variable de acuerdo a las características del bosque. A su vez, la fragmentación del hábitat altera el mantenimiento de flujos de materia y energía, especialmente el movimiento natural de micromamíferos.

A lo largo del trazado existen bosques en galería y relictos de bosques secundarios, los mismos constituyen ecosistemas estratégicos que cumplen la función de mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad ya que contribuyen a la regulación climática e hídrica, conservación de suelos y depuración de la atmósfera. La importancia de los relictos de bosque y de los bosques de galería radica en que su conservación y/o establecimiento contribuyen a la regulación de las aguas y al control de la erosión, además constituyen prácticamente los únicos corredores biológicos o áreas boscosas de la región que ayudan a preservar tanto la flora como la fauna nativa, al constituirse en hábitat de especies amenazadas o en vía de extinción. La adopción de medidas tales como la elevación de las torres sobre todo en los cruce de ríos para evitar la remoción de la vegetación durante la limpieza de la franja de servidumbre contribuirá al mantenimiento de las condiciones naturales de estos bosques y el impacto sería mínimo.

En zonas de humedales la construcción de fundaciones y tendido de cables ocasiona un impacto temporal para los peces, ya que la intervención no arriesga el cumplimiento del ciclo reproductivo de los peces, si podrá ocasionar una perturbación de magnitud baja.

Las líneas de transmisión eléctrica pueden afectar a las aves de dos formas principales: la colisión contra el cable de guarda y los conductores y la fragmentación de sus hábitats (especialmente bosques) con la apertura y mantenimiento de las franjas de servidumbre.

La colisión de aves contra el cable de guarda y los conductores de líneas eléctricas de alta tensión puede ser un problema serio en algunos hábitats como humedales y para algunas especies de aves, sobre todo especies migratorias, la frecuencia podría ser alta en estos sitios, esto ya ha sido comprobado en otros países.

De especial peligro para las aves es el cable de guarda, un cable más delgado que los cables conductores, que se extiende entre las partes más altas de las torres y sirve como pararrayos para evitar daños a la línea por descargas de relámpago.

Para la Línea de 500kV el vano medio es de 400 m (distancia entre torre y torre) y en su punto medio el conductor más bajo se dilata llegando a alcanzar 13, 2 m del suelo aproximadamente, la altura de las torres son aproximadamente de 42 mts.

La LT de 500 kV y la de 220 Kv (obra complementaria), tienen cruces de río; la de 500 kV en el cruce de Emboscada a la Sub estación Villa Hayes y la de 220 kV en el cruce a la Sub estación Sajonia. La línea de 200 kV existente será repotenciada, mediante el cambio de conductores en su trayecto a la Sub estación Parque Caballero. En zona de humedales y en los tramos mencionados se ha considerado la necesidad de colocar desviadores de vuelo.

d) Impactos sociales

Impactos sobre las actividades económicas

Las repercusiones del proyecto sobre el movimiento comercial y la contratación de mano de obra local, se dan durante la etapa constructiva debido a la necesidad de provisión local de materiales y empleo de mano de obra. En cuanto al movimiento comercial, éste se da principalmente por la necesidad de alquilar viviendas para albergar al personal vinculado a la obra y la prestación de servicios adicionales, como los de limpieza, alimentación y otros. Estas necesidades generan a su vez servicios auxiliares, principalmente de alimentación.

Impactos sobre el uso del suelo, viviendas, bienes e infraestructuras

La implantación de la franja de seguridad y servicio de una línea de transmisión genera un cambio permanente en el uso de suelo, ya que a partir de su constitución está prohibida la construcción de infraestructuras dentro de la misma.

La ANDE posee un procedimiento para efectuar indemnizaciones y compensaciones en los casos de afectación de viviendas, infraestructuras, plantaciones agrícolas, bosques protectores de cursos de agua, islas de árboles coincidentes con la traza de la nueva línea, actividades agropecuarias en general como cultivos de tipo intensivo y tradicional, fumigación aérea, actividades ganaderas e infraestructuras montadas para cría y engorde de ganado.

Durante el censo de afectados llevado a cabo, se han identificado 120 viviendas e infraestructuras que deberán ser compensadas e indemnizadas conforme a los criterios y procedimientos a ser descriptos en el Plan de Gestión Ambiental del proyecto. Estos casos, están descriptos en el apartado correspondiente del Anexo, donde se identifican datos sobre los propietarios, características de la tenencia/usufructo de la tierra (propietario, arrendatario, ocupante, etc.), el tipo de afectación (vivienda, campo de cultivo, patio, etc.), las posibles soluciones (relocalización en el predio, en otro lugar, indiferencia, indemnización monetaria, etc.).

Estos impactos se consideran permanentes. Las medidas compensatorias e indemnizaciones deberán negociarse y efectivizarse antes del inicio de la construcción del Proyecto.

Además de los impactos de manera permanente, podrán existir cultivos y sistemas productivos que sufrirán limitaciones solo en la etapa de montaje de las torres, por lo que se consideran impactos temporales, ya que luego recuperan su libre uso a excepción de plantaciones forestales o posibles sistemas de reforestación, los que no se han identificado en el relevamiento de campo.

Además, atendiendo a que los frentes de trabajo se ubicarán dentro de propiedades rurales, será necesario el seccionamiento de alambrados perimetrales y la circulación a través de esos predios particulares, es decir se generarán con seguridad:

- afectación de infraestructuras (alambrados perimetrales) que a su vez podrán comprometer la seguridad, en caso de no construirse portones con sistemas de cerramiento seguros o cuando los mismos queden abiertos por ocasionales descuidos. Estos impactos se consideran de baja magnitud, puntualmente localizados y de duración temporal.
- Afectación o pérdida de cultivos, a causa de la circulación de vehículos y maquinarias, estimándose de cultivos.

Superposición de proyectos y actividades en el predio de la SE Villa Hayes

El proyecto de construcción de la SE Villa Hayes se superpone con parte de las instalaciones de la Empresa El Farol S.A. (Concesionaria del Relleno Sanitario para Residuos Sólidos Urbanos e Industriales No Peligrosos).

Entre estas instalaciones se encuentra un terraplén construido por la Firma para acceder a la zona del relleno sanitario. Dicho terraplén fue implementado por el Farol por exigencia de la SEAM a fin de garantizar la operación del relleno en todo tiempo. Sin embargo, el mismo atraviesa de sur a norte la propiedad ser utilizada por la ANDE, dividiéndola en dos sectores. La ubicación de las instalaciones de la Firma El Farol se muestra en el Plano del Anexo. Esta situación requiere una negociación y acuerdo con dicha Firma, ya que de no concretarse dicho acuerdo, se inviabilizaría el Proyecto, al menos en el sitio previsto.

Durante los trabajos de relevamiento, han sido identificados ocupantes en la propiedad que pretende utilizar la ANDE. Estas ocupaciones han impedido a la ANDE finalizar los trabajos de relevamiento topográfico, por lo que deben ser resueltos en su momento.

Impactos sobre el paisaje

Aunque se han previsto criterios en el diseño preliminar de la obra, como ser la ubicación de vértices de la línea desviando en lo posible zonas de vegetación y áreas pobladas, no ha sido posible evitar el impacto sobre el paisaje.

Las líneas de transmisión ocasionan impactos sobre el paisaje, ya que agregan nuevos elementos visuales que modifican o interfieren recursos visuales existentes. Los impactos visuales incluyen los cambios en los escenarios analizados y la respuesta del observador a dichos cambios. La respuesta del observador es indefectiblemente subjetiva y está en relación a la permanencia del mismo en el lugar y su sentido de pertenencia. Se considera que los mayores impactos sobre el paisaje pueden darse en el área de humedales, cruce de río y serranías.

Las estructuras de la línea, los conductores, cables de guardia, los caminos de acceso habilitados son elementos que se agregan en forma permanente a los escenarios existentes, y ganan importancia en zonas urbanas o áreas naturales de importancia paisajística; en estas áreas la zona de seguridad y servicio de la línea de transmisión puede modificar e incluso eliminar recursos visuales. Transitoriamente, los campamentos, obradores, depósitos, acopios de materiales pueden repercutir sobre la estética visual del área.

Impacto sobre la salud y seguridad

Desde el punto de vista de la salud y seguridad, las tareas de excavación y construcción de las fundaciones pueden representar riesgos en caso de no preverse sistemas adecuados de señalización y restricciones para el acceso de terceras personas. La operación de máquinas y la apertura de zanjas de fundación y fundamentalmente los trabajos de relleno y nivelación de superficies, pueden significar peligros para el ganado (en zonas rurales) y para las personas en general.

Estos peligros deberán tenerse muy presente en los trabajos a ser realizados en el predio de la Subestación Villa Hayes, donde será necesario ejecutar movimiento de suelo y fundaciones de gran envergadura.

En la puesta en servicio de las instalaciones, los impactos negativos guardan relación con la posibilidad de exposición permanente de las personas a campos eléctricos y magnéticos, situación que solo se daría en caso de ocupación puntual de la zona de seguridad y servicio de la línea, para la instalación de viviendas.

Se pronostica que en ningún caso se transgredirán las recomendaciones dadas por los organismos internacionales en cuanto a las exposiciones públicas a campos electromagnéticos. Al respecto, se toman como referenciales las establecidas por la ICNIRP (Comisión Internacional de protección contra la Radiación No Ionizante), organismo científico vinculado a la Organización Mundial de la Salud (OMS), y que ha establecido as recomendaciones más rigurosas y exigentes en términos de valores máximos recomendados para la exposición del público a campos eléctricos y magnéticos. Dicho valor máximo es de 100 micro teslas para el campo magnético y de 5 kV/m para el campo eléctrico. (en

relación al campo eléctrico, su influencia para el público se desestima debido a que el mismo se bloquea fácilmente ante la presencia de cualquier objeto, como son el techo o las paredes de una vivienda).

Durante la operación, se consideran mínimas las tareas de mantenimiento de las instalaciones de la línea, así como también las tareas de control de la vegetación dentro de la franja de servidumbre. Así mismo, dados los sistemas de seguridad y normas que se utilizan en el diseño de las instalaciones eléctricas, éstos aseguran la protección razonable contra riesgos de ocurrencia de accidentes que pongan en peligro la salud de trabajadores y terceras personas.

Los impactos de mayor importancia durante la operación están asociados a los beneficios del proyecto, una vez que las instalaciones entren en operación, ya que constituye una obra de refuerzo fundamental del sistema de transmisión SIN, que mejora la confiabilidad, flexibilidad operativa del mismo, y además resuelve los problemas de calidad de abastecimiento, fundamentalmente del Sistema Metropolitano, debido a las altas cargas que presentan los actuales circuitos que lo alimentan. En este caso, dados los objetivos del proyecto y su vida útil, los efectos positivos

Los riesgos de enfermedades dependen de las condiciones e instalaciones sanitarias dispuestas en los sitios, lo que constituye un requisito legal establecido en la legislación nacional y por tanto de cumplimiento obligatorio por parte de la Empresa Contratista.

Impactos sobre la población indígena

La única población indígena presente en el área de afectación del proyecto (LT de 500 kV) es la Comunidad Acaray-mi, compuesta por 170 familias con una población global de 693 habitantes.

En cuanto a las afectaciones directas, éstas comprenden viviendas, las cuales deberán ser relocalizadas, utilizando criterios que permitan mejores condiciones que las actuales, hecho que representa un impacto positivo, a largo plazo, puntual y de ocurrencia segura.

El procedimiento de información y consulta, así como la elaboración participativa de un plan de desarrollo elaborado por los afectados y de acuerdo a las pautas culturales de los mismos, aporta los elementos que permitirán la inclusión de dicha comunidad como beneficiarios directos del proyecto.

e) Matriz de resultados

<div>ACTIVIDADES</div> <div>FACTORES AMBIENTALES Impactos y Parámetros Ambientales</div>	1. Liberación de sitios y obtención de permiso de paso	2. Instalación de campamentos y obradores (vivienda)	3. Suministros, transporte y almacenamiento	4. Habitación y uso de accesos temporales	5. Limpieza de la franja de servidumbre	6. Construcción de fundaciones	7. Montaje de estructuras	8. Tendido de conductores y cables de guardia	9. Operación y mantenimiento
Medio Físico									
<i>Suelo</i>									
Alteración de la estructura						-6			
Cambios en la calidad		-2,1	-1,2	-1,6	-2	-5			
Procesos erosivos				-2,1	-6	-4,2			
<i>Aire</i>									
Cambios en la calidad (gases, partículas)		-3,5	-3,5	-3,5	-2,8	-1,6			
Generación de ruidos		-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8			-4
<i>Agua superficial</i>									
Alteración del drenaje superficial						-3,5	-1,2	-1,2	
Cambios en la calidad					-1,6	-1,6			
Medio Biológico									
Pérdida de bosques					-4,2	-4,2			
Afectación de esteros y pastizales						-4,9		-2,8	
Pérdida de fauna					-1,2		-3	-4,2	-2,8
Medio Socioeconómico									
Pérdida de cultivos o plantaciones forestales	-3								
Restricciones en el uso del suelo	-7								
Afectación de infraestructuras/bienes	-7								
Molestias/conflictos	-7								
Oportunidades de empleo				3	4,2	4,2	4,2	2,1	2,1
Movimiento comercial		4,2	4,2						
Atención de demanda de energía eléctrica									9
Riesgos para la salud y seguridad		-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-2,4
Medio paisajístico									
Alteración de la calidad visual de la zona				-3,5	-3,5	-3,5	-5,6	-4,2	

f) Priorización de impactos según su importancia y medio afectado

FACTORES Y ACTIVIDADES	IMPACTOS Y PARÁMETROS AMBIENTALES	IMPORTANCIA
MEDIO FÍSICO		
Suelo		
Construcción de fundaciones y rellenos	Alteración de la estructura	- 6
Limpieza de la franja de servidumbre	Procesos erosivos	-6
Construcción de fundaciones	Cambios en la calidad	-5
Construcción de fundaciones	Procesos erosivos	-4,2
Instalación de campamentos y obradores	Cambio en la calidad	-2,1
Limpieza de la franja de servidumbre	Cambio en la calidad	-2
Habilitación de accesos temporales	Cambios en la calidad	-1,6
Suministros, transporte y almacenamiento	Cambios en la calidad	-1,2
Habilitación de accesos temporales	Procesos erosivos	-1,2
Aire		
Operación y mantenimiento	Generación de ruidos	-4
Instalación de campamentos y obradores	Cambio en la calidad	-3,5
Suministros, transporte y almacenamiento	Cambios en la calidad	-3,5
Habilitación de accesos temporales	Cambios en la calidad	-3,5
Limpieza de la franja de servidumbre	Cambio en la calidad	-2,8
Instalación de campamentos y obradores	Ruidos	-2,8
Suministros, transporte y almacenamiento	Ruidos	-2,8
Habilitación de accesos temporales	Ruidos	-2,8
Limpieza de la franja de servidumbre	Ruidos	-2,8
Construcción de fundaciones, rellenos	Ruidos	-2,8
Construcción de fundaciones, rellenos	Cambios en la calidad	-1,6
Agua Superficial		

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ANDE
CONSTRUCCIÓN DE LA LT 500 KV ITAIPÚ – VILLA HAYES Y LA SUBESTACIÓN VILLA HAYES

Construcción de fundaciones, rellenos	Alteración del drenaje	-3,5
Limpieza de la franja de servidumbre	Cambio en la calidad	-1,6
Construcción de fundaciones	Cambio en la calidad	-1,6
Montaje de estructura	Alteración del drenaje	-1,2
Tendidos de conductores	Alteración del drenaje	-1,2
MEDIO BIOLÓGICO		
Construcción de fundaciones	Afectación de esteros y pastizales	-4,9
Limpieza de la franja de servidumbre	Pérdida de bosques	-4,2
Construcción de fundaciones	Pérdida de bosques	-4,2
Tendido de conductores y cables de guardia	Perdida de fauna	-4,2
Montaje de estructura	Perdida de fauna	-3
Tendido de conductores y cables de guardia	Afectación de esteros y pastizales	-2,8
Operación y mantenimiento	Perdida de fauna	-2,8
Limpieza de la franja de servidumbre	Perdida de fauna	-1,2
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Operación y mantenimiento	Atención demanda de energía Electr.	+9
Liberación de sitios y obtención del permiso de paso	Restricciones en el uso del suelo	-7
Liberación de sitios y obtención del permiso de paso	Afectación de infraestructuras/bienes	-7
Liberación de sitios ocupados y obtención del permiso de paso	Molestias, desacuerdos	-7
Limpieza de la franja de servidumbre	Oportunidades de empleo	+4,2
Construcción de fundaciones	Oportunidades de empleo	+4,2
Montaje de estructuras	Oportunidades de empleo	+4,2
Instalación de campamentos y obradores	Movimiento comercial	+4,2
Suministros, transporte y almacenamiento	Movimiento comercial	+4,2
Habilitación de accesos temporales	Oportunidades de empleo	+3
Liberación de sitios ocupados y obtención del permiso de paso	Pérdida de cultivos	-3
Operación y mantenimiento	Riesgos para la salud y seguridad	-2,4

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ANDE
CONSTRUCCIÓN DE LA LT 500 KV ITAIPÚ – VILLA HAYES Y LA SUBESTACIÓN VILLA HAYES

Tendido de conductores y cables de guardia	Oportunidades de empleo	+2,1
Operación y mantenimiento	Oportunidades de empleo	+2,1
Instalación de campamentos y obradores	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Suministros, transporte y almacenamiento	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Habilitación de accesos temporales	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Limpieza de la franja de servidumbre	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Construcción de fundaciones, rellenos	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Montaje de estructuras	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
Tendido de conductores y cables de guardia	Riesgos para la salud y seguridad	-1,2
MEDIO PAISAJÍSTICO		
Montaje de estructuras	Alteración de la calidad visual	-5,6
Tendido de conductores y cables de guardia	Alteración de la calidad visual	-4,2
Habilitación de accesos temporales	Alteración de la calidad visual	-3,5
Limpieza de la franja de servidumbre	Alteración de la calidad visual	-3,5
Construcción de fundaciones	Alteración de la calidad visual	-3,5

11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental y Social tiene como objetivo el tratamiento adecuado de los aspectos ambientales y sociales del Proyecto Eléctrico a través de:

- La incorporación de medidas de mitigación para evitar o minimizar impactos sociales y ambientales negativos en la etapa de diseño del proyecto, durante la construcción y la operación;
- La definición de responsabilidades referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental durante la etapa de ejecución.

Es decir, el Plan de Gestión Ambiental establece las pautas para el manejo socioambiental del Proyecto, a través de la definición de las medidas preventivas, correctivas o de compensación según sea el caso, a ser aplicadas para reducir los impactos ambientales y sociales negativos pronosticados; asimismo determina los requerimientos y responsabilidades para su cumplimiento, los plazos involucrados y los costos asociados.

Dicho objetivo se enmarca dentro de la Política Ambiental de la ANDE, a través de la cual la ANDE ha asumido el compromiso de atender los efectos negativos que pudieran ocasionar sus instalaciones sobre el ambiente, a través de una gestión que permita mejorar el desempeño general de la organización, y lograr que los proyectos sean concebidos y ejecutados con vistas al desarrollo socioeconómico de las comunidades influenciadas, considerando las oportunidades y las restricciones impuestas por el ambiente natural y social.

En el capítulo precedente, se han presentado los resultados del análisis socio-ambiental del proyecto en sus tres etapas: diseño, construcción y operación, pronosticándose impactos ambientales y sociales directos e indirectos, positivos y negativos, asignándole símbolos numéricos en razón de su grado de significación.

11.1 PLAN DE MITIGACION

Comprende aquellas medidas a ser tomadas en cuenta para prevenir, mitigar o compensar los impactos directos negativos que podrían ser causados por la implementación del proyecto. Este Plan ha sido estructurado en diferentes Programas que habrán de implementarse en distintas etapas y actividades del Proyecto, en diferentes ámbitos espaciales. El alcance de cada programa, sus requisitos y costos estimados se detallan en los ítems siguientes.

A. Programa de Información Pública y Educación Ambiental para el personal de las Empresas Contratistas

Este Programa comprende la realización de talleres y campañas de información al público, sensibilización y concienciación ambiental, a ser impartidos a la población afectada, a los trabajadores (personal técnico y obrero de las Empresa Contratistas), de manera a ejecutar las actividades de ambiental y socialmente seguras, considerando a la sociedad como parte integrante del ambiente.

a) Subprograma: Información pública

▪ Objetivo

- Informar a las autoridades y población de los departamentos y municipios del área de influencia del Proyecto sobre los beneficios de la implementación del Proyecto, así como de la formulación de un Plan de Gestión Ambiental y Social, de manera a promover la transparencia institucional.

- Informar a la población, fundamentalmente a la población a ser afectada de manera directa por la construcción de las obras, en especial a los afectados por la línea de transmisión de 500 kV.

Teniendo en cuenta que en el momento de realizar el relevamiento de datos de las comunidades (diagnóstico socio ambiental del área) a ser afectadas por el proyecto, los posibles afectados han recibido informaciones preliminares sobre las obras, el sistema de información complementaria consiste en el suministro de textos impresos a ser entregados a los afectados directos, donde constarán las siguientes informaciones:

- Objetivos del Proyecto
- Fuente de financiamiento
- Aspectos relativos al cumplimiento de la Ley 294/93
- Teléfonos donde contactar para solicitar más informaciones

Adicionalmente, en caso de que se presenten dudas o inquietudes de la población respecto a temas específicos que guardan relación con la obra, sobre los impactos negativos al ambiente y sobre las medidas de mitigación correspondientes, se deberán realizar charlas o seminarios alusivos a cada tema.

La ANDE ha realizado un primer acercamiento a la comunidad a través de la realización de una encuesta a los propietarios de viviendas e infraestructuras a ser posiblemente afectados; este trabajo fue ejecutado por funcionarios de la institución y de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo - DGEEC. Así también, durante dicha encuesta se ha proporcionado un boletín informativo el cual incluyó informaciones referidas al proyecto, indicándose la línea telefónica para evacuar las dudas y reclamos correspondientes.

▪ Responsabilidades

La ANDE tendrá a su cargo el diseño y la entrega del material al público en general.

▪ Presupuesto estimado

Se considera para la Línea de Transmisión de 500 kV

Descripción	Costo en guaraníes
Impresión de 2000 materiales	10.000.000
Gastos de entrega	5.000.000
Total	15.000.000

b) Subprograma: Educación Ambiental para los trabajadores de las Empresas Contratistas

Este Programa comprende la realización de seminarios y campañas de educación y concientización ambiental, a ser impartidos a los trabajadores (personal técnico y obrero de las Empresas Contratistas), respecto a las normas de higiene, seguridad y comportamiento, de manera a ejecutar las actividades de manera ambientalmente seguras.

▪ Objetivo

Capacitar al personal involucrado en la construcción del Proyecto para la correcta aplicación de las medidas de protección ambiental previstas en el Plan de Gestión Ambiental

▪ **Actividades y alcance**

- La educación ambiental será impartida mediante seminarios tipo taller, con apoyo de instrumentos que contribuyan con el objetivo de la actividad. Los materiales de apoyo consistirán en folletos y afiches confeccionados a color, en cantidad suficiente para ser distribuidos entre todos y cada uno de los participantes, y para su ubicación en sitios específicos a ser definidos.
- Los textos serán redactados en lenguaje sencillo y utilizando gráficos a color como esquemas, dibujos, e incluso fotografías. Deberán incluir aspectos referentes a los riesgos ambientales relacionados con la fase de construcción y las principales recomendaciones que deberán ser atendidas en esta etapa.
- Los seminarios talleres estarán dirigidos a dos grupos diferentes: a técnicos y profesionales para que actúen como agentes multiplicadores, y al personal obrero que tendrá a su cargo las tareas constructivas.
- Parte del material escrito y afiches confeccionados deben quedar a disposición de la Empresa contratista para su consulta y aplicación (caso de los folletos) o su ubicación en lugares estratégicos (según indique la fiscalización de la ANDE) durante todo el tiempo que dure la construcción del Proyecto.
- Atendiendo a la rotación del personal, deberán preverse dos seminarios como mínimo para el personal obrero adscrito a las obras, de manera que todo nuevo obrero que se incorpore a la construcción de la obra reciba capacitación en temas de prevención, control ambiental y seguridad industrial.
- Los temas básicos, pero sin carácter limitativo a ser abordados en los seminarios talleres son los siguientes:
 - Manejo de Desechos Sólidos Domésticos e Industriales
 - Manejo de Desmontes y residuos de la construcción
 - Conceptos Básicos sobre Ecosistemas de Cuencas Hidrográficas
 - Manejo de Aceites y Combustibles
 - Usos de Implementos de Seguridad (Trabajo Seguro)
 - Normativa Nacional Ambiental y de Seguridad Industrial
 - Higiene y seguridad personal.
 - Relacionamiento con terceros.
 - Medidas adoptadas para prevenir y mitigar impactos causados por la construcción de la obra.

Cada seminario deberá ser realizado en forma de taller interactivo con duración de al menos 4 horas, previéndose como mínimo dos talleres durante la fase de construcción.

▪ **Plazos y requisitos**

- Los seminarios constituirán el inicio de las tareas a cargo de la Empresas Contratistas, y serán desarrollados en sitios a ser definidos.
- Para la ejecución del programa, la Empresa contratista deberá prever la contratación de especialistas en educación ambiental e higiene laboral, con solvencia profesional y experiencia comprobadas.
- Previo al desarrollo del seminario, la Empresa Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación, los Currícula de los profesionales que desarrollarán los seminarios talleres, así como también el material de apoyo preparado para la distribución.

- Se deberán articular sus acciones para la inclusión del Programa en los documentos de la licitación.

▪ **Costo estimado del Programa**

Componente	Alcance	Total Gs.
Desarrollo de Seminarios Talleres de Educación Ambiental para los trabajadores de la Empresa Contratista	- Honorarios de 2 Consultores especialistas en Educación Ambiental, Higiene y Seguridad con 5 años de experiencia en tareas similares	10.000.000
	- Materiales didácticos (folletos y afiches)	8.000.000
	- Gastos Operativos	7.000.000
TOTAL		25.000.000

B. Programa Salud y Seguridad

▪ **Objetivos**

- Proteger la salud de los trabajadores afectados a la obra.
- Disminuir riesgos de ocurrencia de accidentes.
- Disponer de roles y rutinas para actuar en casos de accidentes fortuitos que puedan poner en peligro a los trabajadores y terceras personas.
- Concienciar y capacitar al personal para la ejecución segura de las tareas.
- Contribuir a la buena imagen de los trabajadores adscriptos a las obras de la ANDE.
- Dar participación a la comunidad organizada en los servicios de alimentación para el personal
- Mantener en perfectas condiciones de funcionamiento los sistemas y equipos de seguridad de las instalaciones.

a) Subprograma: salud y seguridad durante la construcción de obras

1. Previo a la orden de inicio de los trabajos constructivos, las Empresas Contratistas deberán presentar a la Fiscalización, el detalle del sistema de seguridad comprometido, en el que deben constar básicamente los siguientes aspectos y procedimientos:

- Los medios que dispondrá para el transporte de materiales, equipos y personales hasta los sitios de obras y depósitos.
- Las condiciones y medidas de seguridad en los depósitos o sitios de almacenamiento de materiales especiales o peligrosos, conforme a las características de los mismos y las recomendaciones de los fabricantes.
- El sistema de señalización diurna y nocturna de las zonas de trabajo para restringir el acceso de personas extrañas hasta los sitios de las obras y evitar accidentes.
- El detalle de la vestimenta identificatoria y los equipos de seguridad personal a ser utilizados por los trabajadores.
- Básicamente, deberán contemplarse:

Descripción	Costo /un (Gs.)
Zapatos de seguridad para riesgos mecánicos o eléctricos	130.000
Anteojos de protección	25.000
Auricular supresor de ruido	35.000
Guantes de cuero para trabajos varios	30.000
Cinturones de protección y seguridad	350.000
Cascos de Seguridad	75.000
Cintas delimitadoras de seguridad- 200 mts de longitud	30.000
Chalecos identificatorios	30.000
Botiquines básicos para primeros auxilios	350.000
Carteles señalizadores: Hombres Trabajando. Entrada y salida de vehículos.	400.000

El cartel presupuestado tienen las siguientes características:

Materia: Chapa galvanizada

Dimensiones: 0.90x1.20

Estructura: caño de 2"

Altura total: 1.9 m.

- El procedimiento en caso de ocurrencia de accidentes de obreros, terceras personas o derrames accidentales que puedan generar contaminación del ambiente, en donde consten las notificaciones que serán realizadas, las rutinas y organismos de respuesta a los cuales recurrir.
- 2. Disponer de sistemas de agua potable en cantidad suficiente destinado al personal en los frentes de trabajo.
- 3. Cuando deban trabajarse en las cercanías de instalaciones con tensión, disponer de estrictos procedimientos para la autorización de tareas.
- 4. Cumplir estrictamente la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, específicamente el decreto 14.390/92 "Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo".
- 5. Dotar a los campamentos de las infraestructuras sanitarias requeridas, así como condiciones de higiene y nutrición para los trabajadores. A dicho efecto, se recomienda disponer de un espacio destinado al servicio de alimentación (comedor) destinado al personal de obra.

▪ Responsabilidades

- El Contratista será responsable de implementar el sistema de seguridad comprometido y aprobado por la Fiscalización, además de la implementación de las medidas previstas para la etapa de construcción de las instalaciones.

▪ Presupuesto

Los costos en materia de seguridad, incluyendo equipamientos, materiales, dispositivos y procedimientos serán incluidos en los precios unitarios o globales de las diferentes componentes o rubros del Contrato.

b) Subprograma: Salud y seguridad durante la operación y mantenimiento de las instalaciones

1. Realizar seminarios de capacitación de los funcionarios de la ANDE encargados del mantenimiento de equipos de transmisión, así como del personal técnico adscripto a la Subestación. Los Seminarios incluirán el desarrollo de los siguientes temas:
 - Higiene y seguridad del trabajo
 - Manejo de sustancias especiales
2. Monitorear periódicamente el estado de conservación de las instalaciones y prever el reemplazo de elementos sustraídos o dañados.

3. Programar y registrar el mantenimiento periódico de sistemas y equipos de seguridad instalados en la Subestación.
4. Velar por el cumplimiento de normas de trabajo conforme el Manual de Seguridad de la Empresa.
5. Mantenerse actualizado respecto a las publicaciones oficiales del Proyecto Internacional CEM coordinado por la OMS y las recomendaciones respecto a niveles de exposición a campos eléctricos y magnéticos.
7. Disponer de un Plan de Contingencias que establezcan las acciones a ser implementadas en caso de ocurrencia de eventos fortuitos en los cuales la Subestación pueda tener influencia, o en los cuales estas instalaciones puedan verse afectadas.

A tal efecto, se recomienda el siguiente sistema de comunicación y procedimiento de notificación en ocasión de presentarse situaciones de emergencias que puedan poner en peligro los factores ambientales naturales y sociales, apuntan hacia el control y restauración de las condiciones iniciales, tan pronto como sea posible.

Sistema de Comunicación

Comunicaciones internas

Comprenden las notificaciones a las dependencias y autoridades de la ANDE:

1. Gerencia Técnica
 - 1.1. División de Operaciones
 - 1.1.1 Departamento de Operación del Sistema – Despacho de carga
2. Gabinete de la Presidencia
 - 2.2 Dpto. de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral
 - 2.3 División de Desarrollo Humano
3. Dirección de Planificación y Medio Ambiente
 - 3.1 División de Estudios Económicos y Ambientales
 - 3.2 Departamento de Gestión Ambiental

Comunicaciones externas

Las comunicaciones externas comprenden los avisos a los organismos de respuesta, las autoridades y organismos locales; así también una adecuada información a los medios de comunicación y al público en general.

- Ambulancias, servicios médicos
- Bomberos
- Secretaría del Ambiente
- Municipalidad de Asunción

Procedimiento de notificación

Generalidades

1. Debe haber una persona asignada de antemano para realizar las llamadas de emergencias. Esta persona debe tener un sustituto designado en caso de ausencia del encargado.

2. La persona que observa el incidente debe comunicar de inmediato al encargado de realizar las llamadas de emergencia.

Procedimiento en caso de INCENDIO

1. La persona asignada debe llamar en este orden a los siguientes números:
 - a. Bomberos: 132 y/o 911
 - b. Despacho de Carga (ANDE): Int. 2199 o 2292
 - c. Policía Nacional: 911
 - d. Departamento de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral (ANDE): 217-2445, 217-2627

Procedimiento en caso de ACCIDENTE

1. La persona debe llamar en este orden a los siguientes números:
 - a. Bomberos: 132 y/o 911
 - b. Emergencias Médicas: 206-206
 - c. Asistente Social de Guardia: 0991-833173
 - d. Policía Nacional: 911

Procedimiento en caso de DERRAME DE ACEITE

1. Esta persona debe llamar en este orden a los siguientes Nros.:
 - a. Bomberos: 132 y/o 911
 - b. Policía Nacional: 911
 - c. Departamento de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral (ANDE): 217-2445, 217-2627
 - d. Departamento Gestión Ambiental: 217-2248 , 217-2590

Las notificaciones a la Secretaría del Ambiente y al Municipio de Villa Hayes serán realizadas por la ANDE, a través del Departamento de Gestión Ambiental.

▪ **Responsabilidades**

La ANDE, a través del Departamento de Formación y Capacitación del Gabinete de la Presidencia, en coordinación con la Departamento de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral, será responsable de la planificación y ejecución de los seminarios de capacitación.

El Departamento de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral se encargará de realizar las gestiones que correspondan para el mantenimiento periódico de los sistemas de seguridad a ser instalados en la Subestación Villa Hayes. Así mismo, será responsable de dictar seminarios sobre el uso seguro de la energía eléctrica.

Los jefes de las unidades operativas y de mantenimiento de la ANDE velarán por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad para el manipuleo de instalaciones.

El Dpto. de Gestión Ambiental acompañará el desarrollo y accederá, a las publicaciones e informes oficiales producidos dentro el Proyecto CEM, a través del acceso a la página web del proyecto.

La ANDE deberá arbitrar los medios para la capacitación de los operadores de la Subestación Villa Hayes, las dependencias y el personal involucrado en la ejecución del Plan de Contingencias. Así mismo, se deberán realizar las gestiones de coordinación con las demás instituciones y organizaciones involucradas.

▪ **Presupuesto**

El presupuesto para la realización de Seminarios será establecido conforme a la cantidad o grupos de personas a ser capacitadas. Las necesidades deben ser incluidas dentro del plan de capacitación anual de la ANDE.

Los costos de manteniendo de equipos y dispositivos de seguridad instalados en la SE Villa Hayes se incluirán en los presupuestos anuales del Dpto. de Seguridad, Higiene y Medicina Laboral, y de los departamentos operativos y de mantenimiento de la ANDE.

C. Programa de inserción laboral de la comunidad

▪ Objetivo

Permitir la participación de la población local en el proyecto a través de la ocupación de mano de obra local disponible.

▪ Alcance

Priorizar la contratación de mano de obra local en los trabajos de limpieza, albañilería, carpintería y otros, acorde a la oferta local y requisitos de capacitación.

▪ Responsabilidades

Las Empresas Contratistas, tendrán a su cargo la inserción laboral de la comunidad en el proyecto.

▪ Presupuesto

La mano de obra local a ser contratada estará incluida en los rubros correspondientes de las planillas de precios de contratos.

D. Programa: Manejo y control de la calidad del medio físico en los frentes de trabajo

Los principales impactos negativos que han sido pronosticados dentro del presente estudio están asociados a la etapa constructiva. La significación de los mismos depende en gran medida de las técnicas a aplicar y de la planificación eficiente de las tareas a realizar. Para ello, se requiere la implementación de normas, cuyo cumplimiento permitirá en muchos casos evitar, y en otros casos mitigar los impactos directos sobre los recursos biofísicos.

Este programa afecta a las actividades de movimiento de suelos (rellenos), limpieza de la franja de servidumbre, habilitación de caminos de acceso temporales, construcción de fundaciones.

▪ Objetivos

- La conservación en condiciones adecuadas y libre de contaminación de suelos, aire y cursos de agua.
- La reducción del impacto visual ocasionado por la acumulación de materiales en los frentes de trabajo.
- La estructuración de acciones para afrontar situaciones de riesgos, accidentes y situaciones de crisis.
- Orientar la identificación de sitios de préstamo, procedimientos y criterios a ser tenidos en cuenta en las actividades de excavación, rellenos y fundaciones.

a) Subprograma: Obtención de material de relleno y movimiento de suelos

- En el área de la SE Villa Hayes, de acuerdo a los resultados de los estudios preliminarmente realizados y el tipo de obra proyectada, se puede indicar que el comportamiento probable de los suelos encontrados, basado en las informaciones suministradas puntuales y limitadas, en relación a la profundidad explorada (sondeos SPT), se podrán eventualmente presentar distorsiones en las apreciaciones y complicar en cierta medida los procedimientos y tratamientos de los suelos durante la construcción. Por lo que, en el caso de existir eventualidades no previstas y por ende no recomendadas, será necesaria la participación de un ingeniero especialista, a fin de definir adecuadamente los criterios básicos de ajustes y/o modificaciones que correspondan y que sean necesarias de manera segura y conveniente para la obra.
- Es recomendable utilizar métodos manuales y/o mecánicos a cielo abierto, considerando que el suelo del local es relativamente trabajable (material superficial en estado blando y generalmente húmedo).
- Visto el volumen preliminar del movimiento de suelo previsto, que incluye al desmonte, destape del suelo superficial y construcción de las fundaciones como también la utilización de otras infraestructuras proyectadas, es importante considerar el aspecto de seguridad, pues estos tipos de suelos son relativamente inestables cuando se introducen modificaciones en su estado natural, para lo cual, deberá preverse los sistemas o procedimientos constructivos que incluya una propuesta técnica aceptable sobre él o los sistemas de apuntalamiento o sostenimiento que sean considerados adecuados, necesarios y seguros, tanto para las paredes de las excavaciones, perfilados y/o taludes terminados.
- Los desmoronamientos o pérdida de estabilidad son típicos en estos suelos, que generalmente ocurren por acción del agua y sistemas de drenaje natural que en este caso son limitados, por la baja o nula pendiente.
- Los suelos del local que eventualmente puedan ser utilizados como material de préstamos, deben previamente ser verificados en algunas de sus características, propiedades y consecuencias para la obra, entre las cuales se puede citar:
 - * Propiedades expansivas o actividades de los materiales finos, expansión volumétrica.
 - * Permeabilidades de los suelos a ser utilizados como terraplén.
 - * Características del suelo cuando compactado, rangos de densidades secas máximas y humedades óptimas recomendadas para los rellenos.
 - * Taludes del terraplén y/o de excavaciones que eventualmente puedan quedar expuestas o abiertas.
 - * Sistemas y/o procedimientos para contención de taludes y/o capacidad de drenaje en condiciones especiales.
 - * Asentamientos o deformaciones estimadas del suelo sean estas instantáneas o inmediatas y/o lentas (creep), para los niveles de cargas estimadas en el diseño.
 - * Estabilización de los suelos de relleno o terraplén (suelo – cemento y/o suelo – cal) a objeto de estimar el proceso de consolidación y/o densificación de los suelos que intervendrán con las cargas aplicadas, de tal modo a permitir un asentamiento controlado y seguro de las estructuras.
- Considerando el volumen de movimiento de suelos a ser realizado en el área, muy probablemente generará una cantidad apreciable de material no utilizable que será necesario remover del lugar y trasladarlos a otros sitios. Esta situación requerirá la participación de las autoridades Municipales y/o de la SEAM, para que con las mismas se establezcan y definan los lugares más adecuados para la deposición final del material sobrante.
- El diseño del terraplén definirá los taludes de terminación y coronamiento del nivel superior de la Subestación (patio de operación y maniobras), caminos de accesos, canaletas, rampas, cortinas, muros de sostenimiento y otros, caso sea necesario. Eventualmente se podrán incluir enrocados, Gaviones o estructuras similares de contención.

- En cuanto a las posibles zonas de préstamo, durante la realización del estudio han sido identificadas las siguientes alternativas, como puntos de partida para el mapeamiento y ensayos que permitirán definir tanto los sitios, como las técnicas y necesidades de tratamiento de suelos. En posible, que dado el volumen de material requerido, deba recurrirse a una solución mixta, considerando las siguientes posibilidades:
 - Material disponible en las inmediaciones proveniente de la excavación de módulos del relleno operado por la Empresa El Farol: dicha Empresa posee material que puede ser aprovechado en la Subestación, en volumen considerable (a ser determinado) y propiedades a ser analizadas.
 - Refulado del Río Paraguay: procedimiento cuya factibilidad debe ser analizada considerando que el sitio a ser rellenado estaría a unos 4 km de distancia, lo que complica la técnica del relleno por refulado. La conveniencia de dicho método o en su lugar, la posibilidad de transportar el material para su utilización en determinadas zonas del relleno, o bien en mezclas enriquecidas que deben ser estudiadas.
 - Material extraído de zonas de préstamo ubicadas en Benjamin Aceval u otros sitios: a ser identificados
 - Material extraído del predio de la Subestación: en el área del predio a no ser ocupada por las instalaciones ni afectada por el relleno.

b) Subprograma: Fundaciones

- Estudiar la adopción de fundaciones superficiales y/o profundas, estas serán función de las cargas de las estructuras y limitaciones que las mismas presenten ante eventuales asentamientos que puedan generar diferenciales inadmisibles, lo que depende del suelo, tipo de esfuerzos y sistema de drenaje en cada sitio. En general, en nuestra región, las fundaciones superficiales son relativamente de menor costo por no exigir a utilización de equipos constructivos especiales que inciden, indudablemente, en incrementos significativos en los costos finales de la obra.
- Es importante considerar la posibilidad de optar en principio por fundaciones superficiales para las estructuras de menor porte apoyadas en bloques, asociadas o aisladas, como por ejemplo fundaciones de algunos equipos y casa de control o de maniobras.
- Para estructuras de gran porte o aquellas en la cual se transmiten cargas elevadas y sensibles, se recomienda preferentemente optar por fundaciones profundas del tipo preperforados y apoyados en cotas de contacto con el material relativamente mas resistente, estimado en el entorno de los 10 metros (previo contraste).
- Dentro de los diferentes tipos de fundaciones profundas posibles, se puede afirmar que las mismas presentarán capacidades de cargas admisibles relativamente adecuadas, capaces de recibir los esfuerzos de las estructuras comprometidas y que serán funciones de la configuración del suelo afectado y geometría de las fundaciones adoptadas. En todos los casos, las capacidades de carga de los suelos son propiedades meramente relativas y no podrán ser consideradas como absolutas. La misma es característica específica y particular de los suelos y son funciones de sus respectivos parámetros mecánicos, tipos de cargas y drenajes. Entonces, la fundación mas apropiada para cada estructura será por tanto, directamente función de las características y particularidades del suelo local, considerando en este caso muy particular el aporte del tramo del terraplén que generará cambios importantes en la geoestructura de los suelos en profundidad.

c) Subprograma: Control de la emisión de polvo, gases y ruidos

La contaminación del aire (generación de ruido, polvo y gases) surge como resultado de acciones específicas relacionadas con la operación de máquinas y vehículos durante el transporte de materiales,

el establecimiento de campamentos, la construcción de las fundaciones, la habilitación de caminos de acceso temporales y la limpieza de la franja de servidumbre.

Se recomiendan las siguientes acciones:

- Someter las fuentes móviles a un programa de mantenimiento antes del inicio de la obra. Los registros correspondientes (fichas de mantenimiento) deberán ser presentados a la fiscalización, para la habilitación correspondiente. Durante los trabajos constructivos, solo podrán operar aquellas máquinas que cuenten con la habilitación.
- Programar las actividades de construcción de manera a efectuar las mismas en horario laboral normal. Los trabajos de construcción deberán ser suspendidos en el horario de 22:00 a 6:00 hs para evitar molestias a terceros, principalmente en zonas urbanas y peri urbanas. Todos los trabajos constructivos deberán ser realizados respetando los niveles máximos establecidos en la legislación nacional (Ley N° 1100/97) para áreas residenciales.

d) Subprograma: Control de la contaminación del suelo, mantenimiento del drenaje y calidad de las aguas

La contaminación del suelo y cursos de agua a causa de vertidos de residuos sólidos y líquidos provenientes principalmente de las actividades de construcción de fundaciones y limpieza de la franja de servidumbre, serán prevenidas a través de las siguientes medidas:

- Las Contratistas de obras serán las encargadas de cumplir en todo momento las disposiciones legales relativas al manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos; específicamente observar las Resoluciones N° 548/96 y N° 585/95 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Los residuos generados por el uso de productos almacenados en bolsas, bidones, frascos y otros deberán ser retirados del lugar y depositarlos en su lugar de origen, de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada producto.
- Se instalará un sistema de manejo de materiales y residuos conforme a lo siguiente:
 - Los materiales provenientes de las excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes o rellenos de la misma obras, acopiar en sitios que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, a fin de impedir el retorno de materiales sólidos por arrastre de las aguas o en suspensión en las mismas.
 - En los frentes de trabajo, específicamente en los sitios donde se deban construir fundaciones y éstas se ubiquen en las cercanías de cursos de agua, o en zonas bajas (campo bajo inundable, márgenes de arroyos y otros cursos de agua, humedales temporales y permanentes) los materiales granulares deberán estar almacenados en recipientes especiales (contenedores). Para el efecto se deben disponer de contenedores para el almacenamiento de los materiales resultantes de las excavaciones, para luego ser transportados hasta los sitios de disposición final habilitados por los municipios.
 - En zonas altas o sitios distintos a los indicados en el ítem que antecede, cuando por motivos de programación de los trabajos los materiales deban permanecer en el sitio hasta las siguientes jornadas de trabajo, los mismos deberán ser cubiertos totalmente con material plástico para evitar su transporte y arrastre.
 - Los suelos contaminados con productos químicos como combustibles, lubricantes, betúmenes, aguas servidas, pinturas y otros desechos, serán recogidos inmediatamente y colocados en recipientes especiales y transportados de acuerdo a las disposiciones técnicas de manejo, hasta el lugar habilitado por los municipios una vez terminada las obras.

- Para el depósito o disposición final de desechos y residuos, la empresa contratista deberá hacer un listado de los mismos a fin de contar con un permiso escrito de la municipalidad sobre la disposición final de los mismos.
- No se utilizará el fuego para el tratamiento de materiales, sean éstos sólidos o líquidos.
- En todo momento, los frentes de trabajo deberán mantenerse libres de materiales de desecho.
- En caso de construirse fundaciones en zonas anegadizas o esteros, y cuando sean necesarios construir sistemas para la circulación de máquinas pesadas, preferir la utilización de plataformas móviles. En caso de construirse terraplenes, prever los sistemas de canalización y entubamiento de las aguas de manera a no alterar el régimen de drenaje durante la construcción de las obras. Una vez finalizados los trabajos, restituir el sitio en lo posible en las condiciones iniciales.
- En todo momento, eliminar depresiones que conduzcan agua en forma transitoria y evitar cualquier represamiento de las aguas.
- La Empresa Contratista deberá disponer de un plan de contingencias para casos de derrames o vertidos accidentales de sólidos y/o líquidos contaminantes en gran volumen o cantidades (aceites, pinturas, combustibles), el cual deberá ser presentado a la Fiscalización para su aprobación. Dicho plan deberá considerar los elementos que se citan más abajo, debiendo asegurarse la actuación rápida y segura, que permitan la contención de los materiales de derrame a fin de evitar su diseminación en el área. El Plan de Contingencia deberá contar mínimamente con los siguientes elementos:
 - Elementos para señalización y delimitación del área afectada;
 - Equipos de protección personal;
 - Sistema de contención y absorción;
 - Sistema de recolección de residuos (suelos contaminados, materiales absorbentes empapados) y transporte de los mismos;
 - Sitios de disposición final habilitados por los Municipios;
 - Sistema de comunicación de accidentes, en tiempo, forma conveniente y expeditivamente.
- Las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado y recarga de combustible a maquinarias deberán realizarse solamente en establecimientos habilitados para el efecto. En caso contrario, el Contratista deberá habilitar un área específica denominada “Patio de Maquinarias”, el cual deberá reunir los siguientes requisitos básicos:
 - Cobertura metálica de chapa.
 - Superficie de H°A°con tratamiento de impermeabilización y terminación tipo estación de servicio (superficie plastificada con pintura a base de epoxi).
 - Cajas colectoras de hidrocarburos.
 - Sistema de depósito de sentina para su posterior traslado.
- Estudiar la mejor solución para el drenaje de las aguas a causa de las modificaciones que en la zona generará la construcción de las obras. Dichos estudios podrán considerar:
- canales de conducción de aguas hasta la/s corredera/s natural/es más cercanas.
- Utilización de zanjas (tipo tajamar) a ser construidas dentro de la propiedad, en el área no ocupada por las instalaciones, con el fin de retener y amortiguar la escorrentía.
- Evacuación de aguas a través de varios puntos de drenaje, para conducir las en dirección sur, reforzando y adecuando los sistemas de alcantarillas existentes a lo largo de la ruta.

▪ **Plazos y requisitos**

Las medidas de mitigación que se refieren a los sistemas de prevención de contaminación y gestión de residuos generados deberán ser observadas durante todo el proceso constructivo.

El Plan de Contingencias a ser elaborado por la Empresa Contratista para la actuación en casos de derrames, debe ser presentado a la Fiscalización antes del inicio de los trabajos. El Plan deberá ser aprobado por la fiscalización previo a la emisión de la orden de inicio de los trabajos u orden de proceder. La responsabilidad de la ejecución y los costos involucrados deberán ser integrados a las condiciones contractuales, así como el seguro de salud del personal contratado.

e) Subprograma: Control de erosión

En zonas con pendiente y en las proximidades de cursos de agua, en la ejecución de las actividades de limpieza de la zona de seguridad y servicio, y construcción de fundaciones, los procesos erosivos estarán controlados convenientemente si las actividades se ejecutan los criterios ambientales.

Estas medidas incluyen la limpieza selectiva de la vegetación utilizando máquinas rotativas, el despeje de la misma en un ancho máximo de 10 metros y la extracción de la vegetación dejando tocones entre 0,20 m y 0,30 m. de altura cuando los terrenos posean fuerte pendiente.

Complementariamente a esta medida se proponen las que se citan seguidamente

- Cuando los terrenos donde se localicen los frentes de trabajo tengan pendientes iguales o superiores a 3%, implementar disipadores de energía hídrica (de raudales), a través de la formación de escalones, utilizando sacos rellenos con arena o piedras. La separación entre disipadores, según la pendiente, deberán ser:
 - entre 3 y 4 % cada 20 metros;
 - entre 4 y 5 % cada 12 metros;
 - entre 5 y 7 % cada 8 metros;
- En los accesos utilizados temporalmente para apoyo de las obras, retirar los disipadores, realizando el perfilado de las superficies de manera a evitar que se favorezcan procesos erosivos. Posteriormente, implantar un cultivo protector a base de pasto tipo kavaju o estrellita.

▪ **Plazos y requisitos**

Las medidas de mitigación serán aplicadas en la etapa de construcción como parte de las actividades de habilitación y uso de caminos de acceso, limpieza de franja, construcción de fundaciones y rellenos.

▪ **Presupuesto estimado**

Subprograma	Costo (en Gs.)
Control de la emisión de polvo, gases y ruidos	138.000.000
Control de la contaminación del suelo, mantenimiento del drenaje y calidad de las aguas.	180.000.000
Control de la erosión	120.000.000
Obtención de material de relleno, movimiento de suelos y Fundaciones	A definir de acuerdo a estudios de ingeniería posteriores.

E. Programa Instalación de obradores y depósitos.

Considera el alquiler de viviendas en la cercanía de las obras por resultar más eficiente para albergar al personal; esta situación ejerce un impacto positivo en la población de la zona de obra por cuanto se activa el comercio por la adquisición de servicios (limpieza, alimentación, abastecimientos) además de movimiento comercial por el pago del alquiler de viviendas.

▪ Objetivos

- Proteger la salud ocupacional de los trabajadores
- Evitar conflictos con la comunidad

▪ Medidas de mitigación

La selección del sitio de ubicación de depósitos deberá responder a los siguientes requisitos:

- Deberán estar localizados preferentemente en las periferias de áreas urbanas.
- El sitio deberá poseer buenas condiciones de drenaje; se preferirán terrenos relativamente planos ligeramente ondulados.
- Deberá evitarse la proximidad a cursos de agua de agua permanentes (arroyos) o zonas bajas como esteros.
- Evitar en lo posible realizar la remoción de vegetación existente.
- El sistema de manejo de residuos deberá considerar el acopio apropiado de los mismos a través de la utilización de bolsas plásticas colocadas en basureros con tapa. Las bolsas serán dispuestas al servicio de recolección de las Municipalidades o para el transporte hasta los vertederos municipales.
- En el caso de requerirse la construcción de instalaciones provisorias en la zona de obras deberán ser desmanteladas al finalizar las mismas. El sitio deberá dejarse en igual o mejor estado que al inicio.
- La fiscalización determinará aquellas instalaciones que por su uso posterior y naturaleza representan una mejora para el ambiente o la comunidad, deberán permanecer en el lugar.

▪ Plazos y requisitos

La documentación correspondiente a la ubicación de las infraestructuras de que se compondrá el campamento, debe ser presentada por la Contratista a la fiscalización antes del inicio de los trabajos. El Plan deberá ser aprobado por la fiscalización previo a la emisión de la orden de inicio de obras u orden de proceder.

▪ Presupuesto

Programa	Alcance	Costo (en Gs.)
Instalación de obradores y depósitos.	- Alquiler de viviendas y depósitos	100.000.000
Total		100.000.000

Los costos asociados a la instalación de campamentos y desmantelamiento final forman parte de los precios de la obra y estarán indicados en la planilla de precios correspondiente a la obra.

F. Programa: Protección del Medio Biológico

Las medidas de mitigación guardan relación con las actividades de limpieza de la franja de servidumbre y construcción de fundaciones, principalmente en las zonas cercanas a los arroyos y otros cursos de agua provistos de bosques protectores. Durante las actividades de tendido de conductores y

cables de guardia y posterior a su implementación se utilizarán en los casos que así lo requieran, desviadores de vuelo para evitar la colisión de las aves.

▪ **Objetivo**

La prevención de daños innecesarios a los componentes biológicos del área

▪ **Medidas de mitigación**

- Intervenir las áreas estrictamente necesarias para efectuar las excavaciones y despejar la franja de servidumbre, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación de las especies de aves).
- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de trabajo.
- Retirar el suelo orgánico y almacenarlo en un lugar adecuado para su posterior reutilización, una vez finalizada la obra, realizar en la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas con la colocación del suelo orgánico que fueron quitadas, proceso que significa la revegetación del área afectada.
- Prohibir estrictamente las actividades de extracción de vegetación no autorizada, por parte del personal de obra.
- Colocación de desviadores de vuelo principalmente en zonas de humedales, serranías y otras áreas que ameriten su uso, acompañado de monitoreos ornitológicos para medir la eficiencia de dichos desviadores.
- Estudiar la posibilidad de sobreelevar las torres de la línea en zonas boscosas.
- Deberán ser ejecutados los desvíos necesarios y posibles para evitar que la línea pase por áreas ocupadas por formaciones forestales.
- En los casos de no ser posible evitar el paso por formaciones forestales, así como en aquellos tramos donde existe superposición con la franja de la LT de 220 kV existente (prevenir efectos sinérgicos), se deberá analizar la posibilidad de sobreelevar las estructuras de manera a no afectar la vegetación y solamente remover el lugar destinado a las bases de las torres.
- En los casos necesarios, disminuir el área de remoción de la vegetación en el ancho estrictamente necesario para garantizar las distancias de seguridad. En caso de aplicar la remoción de la vegetación arbórea existente, será necesario determinar si dichos bosques forman parte de la reserva de 25% de bosque dejada por el propietario como parte de su plan de manejo aprobado conforme a la Ley N° 294/93 de EIA; ante esa situación se deberán realizar las gestiones necesarias ante la Secretaría de Ambiente para la compensación de estas áreas ya sea a través de prácticas de reforestación en otras áreas o a través de la Ley 3001/06 de servicios ambientales.
- Proteger a las aves contra la colisión a través de:
 - la Colocación de desviadores de vuelos de aves como medida para minimizar los riesgos atribuidos a colisiones con líneas eléctricas.
 - La determinación de la efectividad de los dispositivos utilizados como desviadores de vuelos

La colisión de aves con líneas de transmisión representa un problema, principalmente en zonas cercanas a cursos de aguas y en humedales donde se concentran aves acuáticas. Las aves suelen chocar con el cable de guardia, que es más delgado que las fases energizadas y por lo tanto más difíciles que lo distinguen. Estas colisiones no causan cortes en el suministro. No se cuenta con un

listado de las especies que chocan con las líneas de alta tensión, aunque se sabe que existen colisiones según los comentarios de residentes cercanas a las Líneas de Transmisión.

Los sitios potencialmente críticos incluyen áreas cercanas a cuerpos de agua como lagos, lagunas, ríos, humedales y corredores migratorios para aves acuáticas. Las especies más afectadas por colisiones son las aves acuáticas, especialmente las de gran tamaño y las de vuelo débil o poco maniobrable, cuyas características propician situaciones de peligro. Las aves migratorias que vuelan a alturas comprendidas entre los 20 y 50 metros tienen un riesgo considerable de colisión, especialmente de noche, volando en bandadas, y también aves grandes y pesadas de limitada maniobrabilidad.

Varios estudios han concluido que el problema de colisión puede ser bastante grave sobre algunas poblaciones locales de aves y dan una serie de recomendaciones preventivas para empresas electrificadoras incluyendo la instalación de espirales desviadores de vuelo en los sectores de líneas localizados en áreas críticas. Esta política ya se están aplicando en varios países de la región, como en Argentina, Colombia, Brasil y Chile.

Dada la magnitud del problema consideramos que se deben instalar los desviadores en todas las líneas cercanas a sitios críticos. Esta instalación debe efectuarse después de observaciones de evaluación y sobre tramos amplios, ya que hemos identificado durante los estudios de impacto ambiental. En todos los casos es importante el monitoreo para determinar las tasas de mortandad.

Entre los dispositivos, los espirales plásticos (Ver figura del Anexo) son las más populares y con buena efectividad, en tal sentido se propone un programa para la incorporación de estos espirales en la Líneas a ser construidas.

Inicialmente se han identificado unos 38 Km lineales de zonas de humedales y cruce de ríos, sitios potencialmente utilizados por aves acuáticas y paso de aves migratorias, estos sitios se encuentran indicados en las figuras del Anexo.

Teniendo en cuenta la existencia de dichos sitios se recomienda lo siguiente:

- Realizar un monitoreo de aves en los sitios identificados como críticos para la colocación de desviadores de vuelos durante Estudio de Impacto Ambiental.
- Las observaciones deberán ser realizada especialmente durante los meses de migración y anidamiento de aves.
- Para el Monitoreo, se deberá contratar un equipo de al menos 2 ornitólogos, con un mínimo de 5 años de experiencia en trabajos similares.
- Recomendar a la empresa contratista la colocación de los desviadores en los sitios mencionados o conforme a los resultados del monitoreo.
- Teniendo en cuenta que la LT de 500 kV lleva 2 cables de guarda, los desviadores deberán ser colocados cada 10 mts. en forma alternada, conforme a la siguiente figura:



- Por otra parte se recomienda la colocación de los desviadores en el cable de guarda correspondiente a las líneas de 220 kV desde la SE Villa Hayes a ser construida hasta la SE Pto. Sajonia y en la LT de 220 kV SE VHA hasta Pto. Botánico (Línea a ser repotenciada).
- En estas últimas líneas los desviadores serán colocadas cada 5 mts.

Costo

Descripción	Costo en US\$
- Honorarios x 2 ornitólogos para el monitoreo de aves x 3 meses de monitoreo.	6.000
- Gastos operativos para traslado y alojamiento.	4.500
- Desviadores de vuelo (17.000 x 20)	340.000
Total	350.500

G. Programa de Indemnizaciones y Liberación de la Zona de Seguridad y Servicio de la línea ocupadas

a) Subprograma de Indemnizaciones referentes a Líneas de Transmisión

En el caso de líneas de transmisión, los principales impactos ambientales y sociales son debidos a la implantación de la Zona de Seguridad y Servicio de la Línea, situación prevista en la Ley 966/64 de fecha 12 de agosto de 1964, que otorga a la ANDE el derecho de atravesar propiedades de terceros (de dominio público o privado) para la ejecución de obras de interés social, consistentes en la construcción de líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, de telecomunicaciones y de mando, e instalaciones accesorias para la satisfacción de las necesidades energéticas de toda la población.

Se han identificado algunos impactos permanentes, los que serán atendidos a través de un Programa de Indemnizaciones Compensación” a ser implementado por la ANDE y que incluye las siguientes tipologías:

- Desplazamiento de pobladores u ocupantes de predios sirvientes;
- Adquisición involuntaria de tierras;
- Desplazamiento de viviendas e infraestructuras;
- Restricción de actividades productivas (forestales, actividades agrícolas que perturben el normal funcionamiento de instalaciones);
- Afectación de bosques o áreas naturales

Los criterios y procedimientos utilizados por la ANDE para definir el trazado de la línea, permiten eliminar o minimizar convenientemente los impactos citados, ya que el reconocimiento previo del lugar, identificando zonas bajas, presencia de bosques, árboles, cultivos, viviendas, construcciones e infraestructuras en general, permite determinar la mejor ubicación de las estructuras y realizar el diseño eléctrico (conductores, cable de guarda, aislación, diseño de torres, fundaciones, etc.) en función a las características del área de emplazamiento, respetando las normas técnicas pertinentes y reduciendo los efectos sobre el ambiente natural y social.

En caso de afectarse bienes de terceros, existen procedimientos vigentes para realizar notificaciones a los afectados e inventariar los daños a ser ocasionados durante el diseño, la construcción de la obra y la vida útil de la misma, los cuales permiten realizar compensaciones y resarcimientos justos a favor de los mismos.

Los procedimientos para determinar las compensaciones e indemnizaciones se detallan en el más abajo y contemplan:

- a) Comunicaciones a los afectados (alcance de la servidumbre del electroducto, ancho de la zona de seguridad y servicio, características del proyecto a ser implementado, necesidad de acceso a su propiedad, implantación de la zona de seguridad y servicio, restricciones a la que será sujeta una vez constituida la misma, procedimiento empleado por la ANDE para las compensaciones que correspondan).

- b) Realización de inventarios de bienes a ser afectados.
- c) Análisis y valuaciones de daños sobre bienes afectados.
- d) Definición de medidas compensatorias considerando daños y perjuicios causados a los afectados, teniendo en cuenta las restricciones que la obra genera en cada caso. Cada caso es evaluado en forma particular de acuerdo al perjuicio ocasionado y negociado entre las partes.

La **adquisición de terrenos** debido a la construcción de proyectos de transmisión se realiza conforme al procedimiento descrito en el seguidamente y tiene como base las siguientes disposiciones legales:

- a) Constitución Nacional, Capítulo IX, Sección 1 De los Derechos Económicos Art. 109 De la Propiedad Privada.
- b) Ley 2051/00 “De Contrataciones Públicas”
- c) Resolución ANDE N° 009/76 de fecha 07/01/1976 con Acta N° 574: establece la compra de terrenos en caso la afectación sea 25% o más de la superficie del predio sirviente.
- d) Manual de Procedimientos Generales, Capítulo 05 - Servicios ISE (Instrucción de Servicio 16 de fecha 20/11/02). Resolución de adjudicación y escrituración de inmuebles.

Procedimiento empleado por la ANDE para efectuar compensaciones/indemnizaciones a afectados

El procedimiento empleado por la ANDE para las indemnizaciones por constitución de servidumbre e implantación de la zona de seguridad y servicio se describe seguidamente.

- a) La Asesoría Legal de la ANDE, a través de una visita casa por casa hace entrega de una cartilla con la cual se comunica a los afectados sobre el alcance de la servidumbre del electroducto, el ancho de la zona de seguridad y servicio, las características del proyecto a ser implementado, la necesidad de acceso a su propiedad, la implantación de la zona de seguridad y servicio, las restricciones a la que será sujeta una vez constituida la misma y el procedimiento empleado por la ANDE para las indemnizaciones que correspondan.
- b) En dicha visita el notificador solicita al afectado los documentos o constancias sobre el usufructo de la propiedad (título, derecha, cartilla), y en caso que esté de acuerdo le solicita la firma del documento en prueba de conformidad.
- c) El Departamento de Topografía de la ANDE realiza el inventario de bienes a ser afectados por el Proyecto. El inventario de bienes se toma como referencia para establecer la indemnización. Los datos son consignados en la planilla donde consta la totalidad de los bienes a ser afectados por la obra, además de todos los personales, incluyendo los de la esposa o concubina.
- d) El Afectado en forma directa o facilitado por personal de la ANDE presenta a la ANDE la nota para solicitar la indemnización que considera justa, adjuntando los estudios y tasaciones de los bienes afectados.
- e) El Dpto. de Topografía de la ANDE genera el Formulario para la Indemnización que corresponda.
- f) En casos que correspondan re-inspección y reconsideración de la evaluación, éstos son analizados por el Dpto. de Topografía y la Asesoría Legal de la ANDE
- g) La Nota presentada con la planilla de los bienes a ser afectados es tramitada internamente dentro de la ANDE (Despacho de Secretaría – Departamento de Topografía).
- h) El Dpto. de Topografía realiza el estudio de título, mensura de propiedad e informe pericial para realizar las constituciones de servidumbre vía Escribanía o la compra del terreno en el caso que la afectación sea importante.
- i) El Departamento de Topografía prepara el Avalúo de la indemnización en base a los bienes del afectado, considerando los daños y perjuicios causados a los bienes patrimoniales del afectado y considera las compensaciones en obras y servicios ofrecidos al afectado por la servidumbre

de electroducto y derecho de paso. Para la determinación de la indemnización se aplican varios métodos de avalúo. Los bienes se toman como base teniendo en cuenta las restricciones que el proyecto genera en cada caso. Cada caso es evaluado en forma particular de acuerdo al perjuicio ocasionado.

- j) Este informe y avalúo de la indemnización se remite a la División de Proyectos de Transmisión y a la División de Transmisión de la ANDE para su visto bueno, de ahí a la Gerencia Técnica y posteriormente a la Asesoría Legal.
- k) La Asesoría Legal analiza el documento y si la indemnización implica pago lo remite a la Gerencia Financiera para la expedición del pago al propietario. En caso de indemnizaciones con otro alcance (reubicaciones de bienes, construcciones, etc.), se gestionan internamente los trabajos a ser desarrollados para cada caso.
- l) Acordado el pago al afectado, el mismo firma el recibo en concepto de pago único y total en concepto de todo lo detallado en el formulario de indemnización por lo que ya no podrá reclamar a la ANDE por este ni ningún concepto. Se constituye a favor de la ANDE la servidumbre del electroducto materializada en la propiedad identificada en la planilla
- m) Así también el afectado autoriza a la ANDE a protocolizar y registrar el recibo en la Dirección General de Registros Públicos.
- n) El recibo firmado por el afectado se remite a Asesoría Legal y al Departamento de Topografía (como antecedente de lo actuado).

Procedimiento de compra de inmueble

El proceso utilizados por la ANDE para la adquisición de inmuebles necesarios para alojar instalaciones eléctricas es el siguiente:

- El afectado ofrece en venta su propiedad a la ANDE, presentado a través de un Expediente, por ser la afectación del inmueble igual o mayor al 25% del total de la superficie (Resolución ANDE N° 009/76 de fecha 07/01/1976 con Acta N° 574).
- A través de la Sección Tierras e Indemnización del Dpto. de Topografía (DPG/TO3), la Sección Topografía (DPG/TO1) y la Sección Procesamientos y Cálculos (DPG/TO4), se realiza la verificación en el terreno, estudio de título, trabajo de mensura de la propiedad, cálculo e informe pericial, diseño de plano, especificación técnica, justificativa y gestiones de tasación oficial del MOPC (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones).
- A través del Departamento de Topografía (DPG/TO) se remite las documentaciones para los trámites de adquisición de inmueble por el sistema de la vía de excepción de acuerdo a la Ley N° 2051/00 De Contrataciones Públicas, en caso del propietario esté de acuerdo con las condiciones de compra.
- La Asesoría Legal completa la documentación legal correspondiente para su posterior remisión a la DNCP (Dirección Nacional de Contrataciones Públicas).
- Una vez que el proceso de adquisición sea aprobado por la DNCP, la ANDE emite una Resolución de adjudicación, designa a un Escribano Publico para la confección de la escritura correspondiente, de acuerdo al Manual de Procedimientos Generales, Capítulo 05 - Servicios ISE (Instrucción de Servicio 16 de fecha 20/11/02).
- En caso de que el propietario no esté de acuerdo con las condiciones se recurre a la adquisición del inmueble de acuerdo a la Constitución Nacional, Capítulo IX, Sección 1 De los Derechos Económicos Art. 109 De la Propiedad Privada.

■ Plazos y requisitos

Las actividades correspondientes a la liberación de zonas de seguridad y servicio e indemnizaciones correspondientes deberán ser desarrolladas antes de la construcción de la obra.

▪ **Presupuesto**

Serán determinados en cada caso, con el acuerdo de cada afectado.

b) Subprograma de liberación del predio previsto para la construcción de la SE Villa Hayes.

Comprende las actividades necesarias para acordar con la Empresa El Farol, la compensación y/o restitución del camino que le permita mantener el acceso permanente hasta la planta donde opera el relleno sanitario.

Para el efecto, se plantea la solución mostrada en el plano del Anexo que consicderan:

- Reuniones con autoridades de la SEAM (Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales), a fin de tomar conocimiento de las condiciones ambientales de operación del relleno sanitario y el otorgamiento de la licencia mꞑambiental a la Firma.
- Reuniones de negociación con representantes de la Firma El Farol, a fin de consultar a la misma sobre la posibilidad de trasladar a otro lugar el acceso al vertedero (terraplén) y las instalaciones consistentes en oficina y báscula.

H. Programa de desarrollo indígena

▪ **Objetivo**

Posibilitar la inclusión de la Comunidad Indígena Acaray- mi, en el grupo de beneficiarios directos del proyecto.

Los componentes que se citan a continuación están desarrollados en el anexo. Consisten en los los subprogramas que se citan a seguir, los cuales fueron concebidos en los Talleres de participación y consulta llevados a cabo. Para su concreción, deberán gestionarse las fuentes de financiamiento y modalidades de ejecución.

a) Sub-programa Abastecimiento de Energía Eléctrica:

En este subprograma se estima la implementación de una red de energía eléctrica que beneficiará a las 130 familias de la comunidad.

b) Sub-programa Mejoramiento de Caminos Principales:

Se orienta a mejorar los tramos principales a la comunidad y la interconexión entre las tres zonas de la comunidad que son Andeguy; Zona Centro: Escuela Arnaldo Jansen, Zona Escuela Estela Antonia.

c) Sub-programa Agua Comunitaria:

Con el objetivo de asegurar el abastecimiento continuo de agua para consumo humano. Para ello se requiere de la habilitación de un pozo, con tanque elevado, para cada zona.

d) Sub-programa de Reforestación:

Consiste en la reforestación y enriquecimiento del bosque con especies nativas que existían en la zona. Pretende igualmente la capacitación en manejo de germoplasma para dar la posibilidad comunitaria de contar con su propio vivero de plantas nativas.

Se podrá igualmente estudiar la oportunidad de mercado para la venta de excedentes de plantines, en el medio local y de esta forma generar ingresos en la comunidad. Contempla además, la complementación del vivero con árboles frutales. Los frutos incorporados a la alimentación comunitaria son los siguientes: Mango, Naranja, Pomelo, Banana, Mamón, Mburucuya, Aguacate, Uva, Yvapovo, Yvapuru, Guavirami, Guayaba, Durazno, Mandarina, Limón.

▪ Presupuesto

Programa	Subprograma	Alcance	Total Gs.
Servicios Básicos	Abastecimiento de energía eléctrica.	- Mejoramiento del sistema de distribución de energía (para baja tensión)	100.000.000
	Mejoramiento de caminos principales.	- Mejoramiento de caminos de interconexión de las tres zonas de la comunidad.	150.000.000
	Agua comunitaria.	- Construcción de (3) pozos con brocal y roldana	50.000.000
	Reforestación	- Un total de 1.000 plantines	10.000.000
TOTAL			310.000.000

I. Programa de Apoyo a la Comunidad

▪ **Objetivos**

- Minimizar el impacto paisajístico generado por el proyecto.
- Compensar la pérdida de vegetación del área de asiento del proyecto
- Mejorar el paisaje urbano en la zona
- Reforzar la iluminación en el lugar

▪ **Alcance**

- Diseñar y ejecutar un proyecto de arborización dentro y fuera del predio de la Subestación, que incluya la plantación de árboles nativos. La plantación en el interior se realizará en todo el perímetro y en el exterior en los lugares donde le indique la Municipalidad y no interfieran en la salida de los conductores de las líneas.
- Reforzar la densidad de alumbrado público en el exterior del predio de la Subestación Villa Hayes
- Identificar e implementar proyectos de arborización u otros de mejora en los municipios afectados por la línea de transmisión.

Plazos y responsabilidades

Las Empresas Contratistas, deberá trabajar con las Municipalidades afectadas.

Presupuesto estimado

Serán definidos conforme los proyectos a ser identificados.

11.2. Plan de Fiscalización y Monitoreo Ambiental

La etapa de construcción de la obra es la de mayor riesgo de impactos directos al medio ambiente. En ese sentido es aconsejable el seguimiento continuo y el control de la correcta aplicación de las medidas recomendadas, así como también la adaptación y corrección de las mismas conforme se desarrolle el proyecto ejecutivo de la obra en análisis.

▪ Objetivos

- Verificar del cumplimiento y la aplicación correcta de las medidas de mitigación en la etapa de construcción de las obras;
- Establecer un nexo entre la contratista y el organismo ejecutor, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de construcción;
- Comunicar en forma inmediata la aparición de impactos negativos no previstos;
- Recomendar nuevas medidas de mitigación ante la aparición de impactos no previstos.
- Canalizar las inquietudes de la comunidad respecto de la obra y que pudiera trascender negativamente en el cumplimiento de la ejecución de la obra.

▪ Alcance de la Fiscalización

a) Realizar el acompañamiento permanente en campo de todas las actividades de construcción, a través de un especialista ambiental y un especialista del área social, cuyas funciones serán las que se citan seguidamente:

- Fiscalizar todas las actividades de protección ambiental y social previstas durante la fase de construcción de la obra.
- Alertar sobre la ocurrencia de impactos no anticipados, y proponer medidas de mitigación. Los especialistas deberá alertar y encaminar los medios para exigir el cumplimiento por parte de la Empresa Contratista de medidas efectivas y oportunas en dichos casos.
- Verificar el cumplimiento y la conformidad de la realización de la obra con los requisitos ambientales y sociales establecidos en las especificaciones del proyecto, la legislación ambiental nacional y las licencias y autorizaciones concedidas, las cuales serán vinculantes para el pago de certificados del contratista.
- Recomendar ajustes a las medidas de mitigación, para garantizar que la protección ambiental y social ocurra sin tropiezos y de forma eficiente durante la fase de construcción de la obra, las cuales serán vinculantes para el pago de certificados del contratista.
- Elaborar informes periódicos (mensuales) sobre la aplicación de las medidas de mitigación, correctivas y/o compensatorias por parte de las contratistas.

▪ Presupuesto estimado para la fiscalización

Componente	Descripción	Total
Fiscalización ambiental	2 Consultores especialistas, con al menos 5 años de experiencia en trabajos similares x 30 meses.	300.000.000-
	Gastos Operativos x 30 meses	225.000.000
Total		520.000.000

Alcance del Monitoreo Ambiental

- Evaluar la efectividad del Plan de Gestión Ambiental, en relación con el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectadas en el mismo.
- Proporcionar a las autoridades pertinentes, información de la calidad ambiental del área de influencia, y el grado de efectividad de las medidas de mitigación implementadas.
- Medir las variables ambientales que conforman la línea base de información a los fines de determinar las condiciones existentes en el medio natural antes y después del Proyecto.
- El monitoreo abarca la etapa previa a la implantación de la obra, el periodo constructivo y la fase de operación y mantenimiento de las instalaciones.
- El seguimiento del PGA se efectuará sobre la base de los indicadores definidos para cada Programa y que se presentan en el **Cuadro en Anexo**.

Cronograma del Plan de Gestión Ambiental

PROGRAMAS	Etapas		
	Previo a la construcción	Construcción	Operación
Programa de Información Pública y Educación Ambiental para el personal de las Empresas Contratistas			
Programa Salud y Seguridad			
Programa: Manejo y control de la calidad del medio físico en los frentes de trabajo			
Programa de instalación de obradores y depósitos			
Programa: Protección del Medio Biológico			
Programa de Indemnizaciones y Liberación de la Zona de Seguridad y Servicio de la línea ocupadas			
Programa de Desarrollo indígena			
Programa de Apoyo a la Comunidad			
Plan de Fiscalización y Monitoreo Ambiental			

12. CONCLUSIONES

- a. El hecho que la nueva línea de transmisión objeto del proyecto haya sido diseñada preliminarmente tratando de minimizar la afectación de áreas naturales y zonas pobladas, permite disminuir considerablemente las afectaciones negativas. Esta situación se evidencia en el levantamiento de las condiciones de las áreas a ser afectadas por el proyecto.
- b. Durante el diagnóstico ambiental, si bien se han detectado situaciones que merecen el tratamiento adecuado y oportuno (superposición con otros proyectos en la zona de Villa Hayes), no se han relevado situaciones que imposibiliten el desarrollo del proyecto.
- c. Se ha constatado la presencia de una comunidad indígena de la etnia Ava guaraní denominada Acaray-mi, para la cual se ha previsto, de manera participativa con los mismos, un Plan de Desarrollo para dicha comunidad. El mismo ha sido elaborado y consensuado entre la comunidad y los profesionales que han preparado el presente estudio. El citado Plan de Desarrollo es independiente a los demás programas que están previstos para otras situaciones de afectaciones (viviendas, infraestructuras y cultivos) y garantizará que la comunidad citada se beneficie a través del proyecto.
- d. Para la implementación de este proyecto se aprovechan las infraestructuras y mejoramiento de vías de acceso construidas para las líneas de transmisión existentes en los diferentes distritos, las cuales pueden ser potenciadas/mejoradas para su utilización como vías de circulación.
- e. Por otro lado, dadas las características del proyecto y especialmente su ubicación cercana y acompañando la ruta internacional N° 7, sumado a su desarrollo en forma paralela y próxima a líneas de transmisión ya existentes, no se considera necesario construir gran cantidad de nuevos accesos permanentes a los frentes de trabajo. La línea de 500 kV al desarrollarse en forma paralela a la línea de alta tensión ya existente, aprovecha el mejoramiento de caminos, las aperturas y liberación de franjas de servidumbres de la línea de 220 kV por lo que las modificaciones de vallados, cercos y caminos que pudieran realizarse tendrán un impacto negativo puntual y de poca envergadura.
- f. Los impactos negativos más significativos se darán principalmente durante la construcción de las obras, con alcance puntual o local, como resultado de la construcción de fundaciones, la limpieza de la franja de servidumbre, la instalación de campamentos y obradores, en el caso de la Línea de Transmisión de 500 kV.
- g. En el área de influencia de la Subestación, la envergadura del relleno previsto, sumado a las características de los suelos de la zona, hacen que los datos indicativos contenidos en este informe, requieran ser complementados en la etapa de diseño o proyecto ejecutivo a fin de obtener una evaluación de las tipificaciones medias establecidas a nivel de anteproyecto. Esto servirá de sustento técnico para las recomendaciones definitivas relacionadas a los movimientos de suelos y propuestas de fundaciones necesarias para las diferentes estructuras.
- h. Todos los propietarios de infraestructuras a ser modificadas serán indemnizados a un precio justo y de común acuerdo de acuerdo con los criterios planteados, de éstas, algunas afectaciones son consideradas como oportunidades de mejora y cambios.
- i. Desde el punto de vista a la exposición de la población al campo electromagnético, la liberación de la zona de seguridad y servicio establecida por ley y por organismos internacionales como la Organización Mundial para la Salud, asegura que ningún habitante del área estará expuesto al mismo, no ocasionando por ello daños a la salud humana.
- j. La línea de Transmisión de 500 kV no pasa por ningún área silvestre protegida. Los tramos de afectación temporal de humedales aseguran la no interrupción del ciclo reproductivo de los peces ni la anidación de las aves acuáticas.

- k. Se ha previsto la instalación de desviadores de vuelo en algunos lugares, principalmente en el cruce del río Paraguay y zonas de humedales y serranías. Estos desviadores se utilizarán para evitar el choque de aves acuáticas y migratorias teniendo en cuenta observaciones realizadas en el área de estudio y serán acompañado de un constante
- l. La línea de transmisión en 500 kV representaría un importante refuerzo en el sistema de transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que mejorará las condiciones de operación en condiciones normales, así como de contingencia, obteniéndose una mejora importante en la calidad y confiabilidad del sistema.