

## TRACTEBEL ENGINEERING LTDA.

Avenida dos Andradas, 3.000 - Boulevard Corporate Tower (Torre BCT)  
11º ao 13º andares - Santa Efigênia  
CEP: 30.260-070 - Belo Horizonte - Minas Gerais - BRASIL  
tel.: +55 31 3249 7600 – fax: 55 31 3273 2719  
[contato@tractebel.engie.com](mailto:contato@tractebel.engie.com)  
[tractebel-engie.com](http://tractebel-engie.com)

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL LT 220 kV ACARAY - J.L.MALLORQUÍN - CNEL OVIEDO OCTUBRE 2017



**Ciente :** **Administración Nacional de Electricidad - ANDE**

**Proyecto :** **Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías de Cumplimiento de Planes de Gestión Ambiental en Instalaciones de la ANDE del Sistema Interconectado Nacional**

**Asunto :** Relatorio de Impacto Ambiental LT 220 kV - Acaray - J.L.Mallorquín – Cnel. Oviedo.

---

00	10.10.2017		C. Samudio	A. Deberdt	C. Vieira
----	------------	--	------------	------------	-----------

---

REV.	DD.MM.AA	NATURALEZA DE LAS REVISIONES	ELABORACIÓN	VERIFICACIÓN	APROBACIÓN
------	----------	------------------------------	-------------	--------------	------------



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD**

**Gabinete de Presidencia**

**División de Gestión Ambiental**

**DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES**

**Proyecto:**

**LT 220 kV - Acaray - J.L.Mallorquín – Cnel. Oviedo**

**Relatorio de Impacto Ambiental**

**RIMA**

**LEY N° 294/93 de EIA**

**Decreto Reglamentario N° 453/2013**

**y 954/2013**

**Octubre 2017**

## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL LT 220 kV ACARAY - J.L.MALLORQUÍN - CNEL OVIEDO.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCION .....	6
2. ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCION DEL PROVECTO .....	8
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	8
2.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	8
2.2.1. RESPONSABLE DEL PROYECTO.....	8
2.2.2. RESPONSABLE DE ELABORACIÓN DE EIAp.....	8
2.2.3. DOTACIÓN DE PERSONAL .....	9
2.2.4. UBICACIÓN.....	10
2.2.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA .....	10
2.2.6. COMPONENTES DEL PROYECTO .....	10
2.2.7. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.....	12
2.3. ETAPAS .....	12
2.3.1. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	12
2.3.2. OPERACIÓN .....	12
2.3.3. PERÍODO DE VIDA ÚTIL.....	13
3. ÁREA DE ESTUDIO (ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA).....	14
3.1. Área de Influencia Directa .....	14
3.2. Área de Influencia Indirecta (AII) .....	14
4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	15
4.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....	15
4.1.1. CLIMA Y PRECIPITACIÓN .....	15
4.1.2. RIESGOS NATURALES.....	15
4.1.3. GEOLOGÍA.....	16
4.1.4. HIDROGRAFÍA SUBTERRANEA.....	17
4.1.5. HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL .....	18
4.2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIÓTICO .....	18
4.2.1. VEGETACIÓN .....	18
4.2.2. FAUNA.....	19

4.2.3.	ÁREAS PROTEGIDAS .....	19
4.3.	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....</b>	<b>20</b>
4.3.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN – DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ .....	20
4.3.2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN – DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ .....	22
4.4.	<b>MEDIO CONSTRUIDO Y ASPECTOS TERRITORIALES .....</b>	<b>23</b>
4.4.1.	USO DEL SUELO .....	23
4.4.2.	VIVIENDA .....	24
4.4.3.	ECONOMÍA .....	24
4.4.4.	INFRAESTRUCTURA .....	25
4.4.5.	INSTALACIONES UBICADAS DENTRO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE .....	26
5.	CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS .....	28
6.	EVALUACION DE IMPACTOS .....	31
6.1.1.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	31
6.2.	FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS .....	31
6.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y PASIVOS AMBIENTALES DEL PROYECTO. ....	32
6.3.1.	PASIVOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	32
6.3.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	33
6.3.3.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS GENERADOS .....	35
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES .....	37
8.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	38
8.1.	PROGRAMAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS .....	38
8.1.1.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN .....	38
8.2.	PLAN DE MONITOREO .....	39
8.2.1.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL .....	39
9.	ANEXOS: .....	40

# 1. INTRODUCCION

El presente Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA), desarrollado para el proyecto “LT de 220 kV ACARAY - J.L.MALLORQUÍN - CNEL OVIEDO”, ha sido elaborado tomando en cuenta los requisitos de carácter obligatorio, establecidos en la legislación ambiental vigente de la República del Paraguay, particularmente en función a la Ley N° 294/93 y su Decreto Reglamentario, siendo la Secretaría del Ambiente (SEAM) la institución encargada de velar por el cumplimiento de la misma. Cabe destacar que la SE ACY cuenta con la Declaración DGCCARN N° 3117/2015, la SE JLM cuenta con Declaración DGCCARN N° 2276/2015, y la SE COV cuenta con Declaración DGCCARN N° 3570/2014.

El documento está elaborado para poner a conocimiento de los interesados los aspectos del estudio ambiental de la línea de transmisión eléctrica y demás temas de interés en cuanto a la prevención y mitigación de impactos que han sido considerados, en base a las especificaciones técnicas ambientales de la ANDE y las Salvaguardas de la Cooperación Andina de Fomento (CAF).

El proyecto implica la transmisión de energía eléctrica proveniente desde: SE de Acaray hasta, la SE de Coronel Oviedo, teniendo un recorrido de aproximadamente 188 Km, abarcando los departamentos de Alto Paraná y Caaguazú.

Dicho proyecto fue la primera Línea de Transmisión de 220 kV construida para poder transmitir y distribuir energía desde la SE Acaray hasta la SE Coronel Oviedo, para atender a la necesidad del Fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional.

Considerando la importancia de aumentar y reforzar el sistema de interconexión eléctrica del país para atender a la demanda, y con la premisa de que las actividades no representen daño alguno para el medio ambiente así como la población afectada, se ha propuesto el siguiente estudio de impacto ambiental en la cual se describen los factores del medio que han sido intervenidos, los impactos ocasionados por las actividades realizadas y en base al análisis proponer las medidas que deben tomarse para mitigar y evitar afectaciones ambientales, de esa manera cumplir no solo con la población y los entes financiadores sino y los mas importante ser partícipes del desarrollo sostenible del Paraguay.

La ANDE es una institución autárquica, descentralizada de la Administración Pública, de duración ilimitada, con personería jurídica y patrimonio propio. Está sujeta a las disposiciones civiles y comerciales comunes, en todo lo que no estuviera en oposición a las normas contenidas en la Ley N° 966/64 “que crea la Administración Nacional de Electricidad – ANDE”, y su posterior ampliación.

Su objeto primordial es satisfacer en forma adecuada las necesidades de energía eléctrica del país, con el fin de promover su desarrollo económico y fomentar el bienestar de la población, mediante el aprovechamiento preferente de los recursos naturales de la Nación.

Para dar cumplimiento a las leyes ambientales del Paraguay la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), mediante Licitación Pública Internacional N° 1155/2016, ha realizado el proceso de evaluación de propuestas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorias de Cumplimiento de Planes de Gestión Ambiental en instalaciones de la ANDE del Sistema Interconectado Nacional, siendo la empresa adjudicada para la ejecución de dichos estudios e informes TRACTEBEL ENGINEERING LTDA, con un equipo de profesionales de formación multidisciplinaria.

Este informe presenta una evaluación de los potenciales impactos sociales y ambientales de la Línea de Transmisión 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Coronel Oviedo, en operación hace aproximadamente 40 años.

En este contexto cabe aclarar que el proyecto ya se encuentra construido en su totalidad, por lo tanto el estudio se ha limitado a identificar los impactos que se han generado y que han subsistido, además de la descripción de los factores del medio físico, biológico y socioeconómico, todo ello considerando los aspectos legales a los cuales la ANDE está sujeta a cumplimiento estricto.

El estudio propone así mismo un plan de gestión ambiental, preparado especialmente para dar seguimiento y control, con especial énfasis en las Salvaguardas ambientales de la CAF, siendo este el financiador del presente estudio. Las metodologías adoptadas para la redacción del estudio están avaladas por la trayectoria del equipo además de dar cumplimiento a las solicitudes de la ANDE.

## 2. ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 2.1. ANTECEDENTES GENERALES

El proyecto contempla la construcción de una línea transmisión de 220 kV entre las subestaciones de Acaray y Coronel Oviedo.

La longitud total de la línea es de aproximadamente 188 km, incluyéndose también en el proyecto las posiciones de salida y de llegada en las Subestaciones de Acaray y Coronel Oviedo.

Con la necesidad del fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional, se realizó un grupo de obras de Transmisión que están previstas para el período de 2009 a 2018. En ese período se realizó la construcción de la SE KM 30, en consecuencia se realizó el desmontaje de la LT 220 kV existente en el Tramo de Acaray hasta la SE KM 30 (aproximadamente 30 KM) y se construyeron nuevas estructuras de doble tensores en la misma franja existente debido a ser un área muy urbanizada.

También se tiene previsto hacer una conexión derivada de la LT 220 kV en la futura subestación de Juan León Mallorquín que en el momento se encuentra en la etapa de construcción.

### 2.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

#### 2.2.1. RESPONSABLE DEL PROYECTO

RESPONSABLE DEL PROYECTO	
<b>Empresa Responsable</b>	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ANDE
<b>Representante Legal</b>	Ing. Víctor Romero Solís Nombrado por el Decreto N° 44, del 19 de agosto del 2013, Presidencia de la República del Paraguay
<b>Dirección</b>	División de Gestión Ambiental Dirección de Planificación General y Política Empresarial Administración Nacional de Electricidad - ANDE Av. España N° 1268 esq. Padre Cardozo - CP: 1526 Sede Central Asunción, Paraguay
<b>Contacto</b>	Teléf. (+595 21) 211 001

#### 2.2.2. RESPONSABLE DE ELABORACIÓN DE EIAp

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL EIAP	
<b>Empresa Responsable de elaboración del EIAP</b>	TRACTEBEL – Engineering



RESPONSABLE DEL ELABORACIÓN DEL EIAp	
<b>Representante Legal</b>	Claudio Maia
<b>Responsable por la Unidad de Medio Ambiente</b>	Cristiane Peixoto Vieira
<b>Dirección</b>	TRACTEBEL ENGINEERING LTDA. Avenida dos Andradas, 3.000 – Boulevard Corporate Tower (Torre BCT) 11° ao 13° andares – Santa Efigenia CEP: 30.260.-070 – Belo Horizonte – Minas Gerais - BRASIL
<b>Contacto</b>	Teléf. (+55 31) 3249 7600 – Fax (+55 31) 3273 2719 E-mail: contacto@tractebel.engie.com

### 2.2.3. DOTACIÓN DE PERSONAL

El Equipo responsable por la elaboración de lo Estudio de Impacto Ambiental Preliminar de la Línea de Transmisión 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Coronel Oviedo está compuesto por los siguientes profesionales (**Cuadro 2.1**):

**Cuadro 2.1** - Equipo responsable por la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar – LT 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Coronel Oviedo

NOMBRE DEL PERSONAL	FORMACIÓN PROFESIONAL
CRISTIANE PEIXOTO VIEIRA	Ingeniera Civil, especialista en Hidrología General y Aplicada. Máster en Saneamiento, Médio Ambiente y Recursos Hídricos. MBA en Gestión de Negocios y Proyectos de Energía, Aceite y Gas. Gerente de la UN Medio Ambiente en de TRACTEBEL ENGINEERING LTDA
ANDRÉ JEAN DEBERDT	Biólogo, Máster en Ingeniería Ambiental. Auditor Líder en Sistemas de Gestión Ambiental (ISO14.001). Biólogo Especialista Senior de TRACTEBEL ENGINEERING LTDA., en la Línea de Producto Hidroenergía.
CARLOS SAMUDIO	Ingeniero Civil, Industrial, Consultor Ambiental – REG. CTCA. de la SEAM I-62. Magíster en Evaluación de Impacto, Gestión y Auditoria Ambiental, Especialista en Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental, Master en Protección Ambiental, Master en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Master en Seguridad Contra Incendios.
LUIS GUSTAVO PARRA	Ingeniero Ambiental, Especialista en Ingeniería de Seguridad en el Trabajo. Analista Ambiental Senior de TRACTEBEL ENGINEERING LTDA., en la Línea de Producto Hidroenergía.
LUCIANO ANDRADE	Geógrafo - Geoprocesamiento
ALEXANDRE CANHOTO	Geólogo – Medio Físico
RICARDO HURTADO	Abogado – Leyes y Normativas
MARY GAONA	Ingeniera en Ecología Humana, especialista en componente socioambiental
PAULA FLOR	Ingeniera Ambiental, Especialista en Manejo de Recursos Naturales, Especialista en Elaboración de Proyectos. Analista Ambiental Senior.
FLORENCIA VELAZQUEZ	Asistente Técnica. Cursos de Producción más Limpia. Analista Ambiental Junior.

## 2.2.4. UBICACIÓN

La Línea de Transmisión de 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Cnel. Oviedo tiene un recorrido de aproximadamente 188 Km, partiendo desde la CH Acaray hasta la Subestación de Coronel Oviedo.

Los tramos que la línea tiene son:

- Desde la SE Acaray hasta la SE KM 30: 30 Km;
- Desde la SE KM 30 hasta la Futura Subestación de J.L.Mallorquín: 35.50 Km;
- Desde la Futura SE J.L.Mallorquín hasta la SE Coronel Oviedo: 122.50 Km.

El proyecto LT 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Cnel. Oviedo se ubica en los departamentos de Alto Paraná y Caaguazú, con los distritos de Hernandarias a la salida de la SE Acaray, Minga Guazú, Colonia Yguazu, Dr. Juan León Mallorquín, Juan E O'leary, Dr Eulogio Estigarribia, Juan Manuel Frutos, Caaguazú, y Cnel. Oviedo.

Lo mismo está insertado en la ecorregión Alto Paraná.

En el **(ANEXO 1)** se muestra el mapa de ubicación de la LT 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Coronel Oviedo.

## 2.2.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

El objetivo del Proyecto fue de construir una línea de transmisión de 220.000 Voltios entre las Subestaciones de Acaray, KM 30, J.L.Mallorquín y Coronel Oviedo.

## 2.2.6. COMPONENTES DEL PROYECTO

El proyecto contempla una línea transmisión de 220 kV doble terna entre las subestaciones de Acaray a la SE KM 30, y de simple terna desde la SE KM 30 a la futura SE J.L.Mallorquín y Coronel Oviedo.

La longitud total de la nueva línea es de aproximadamente 188 Km, incluyéndose también en el proyecto las posiciones de salida y de llegada en las Subestaciones de Acaray y Coronel Oviedo y futura posición en la SE J.L.Mallorquín.

### 2.2.6.1. COMPONENTE ELECTROMECAÁNICO/ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO

El tramo entre las Subestaciones Acaray y KM 30 corresponde al tramo urbano de la línea construida de doble circuito, de dos conductores por fase, del tipo ACAR 950 MCM.

La línea fue montada en columnas octogonales de acero galvanizado, el aislamiento de los conductores se realizará con dos aisladores poliméricos de goma de silicona por fase. La protección de los conductores contra descargas atmosféricas estará dada por dos cables de guardia, uno del tipo EHS 3/8" y otro con cabo de acero galvanizado con fibra óptica del tipo "OPGW". Este tramo de la Línea tiene aproximadamente 30 Km. de longitud.

Entre la SE KM 30 y la SE Coronel Oviedo, en una longitud de aproximadamente 158 Km, la Línea de Transmisión será en estructuras autoportantes de acero galvanizado, constituidas por celosías de perfiles angulares, el aislamiento del conductor es realizado con aisladores poliméricos de goma de silicona. Se utilizarán dos cables de guardia para la protección de los conductores contra descargas atmosféricas, uno del tipo EHS 3/8" y otro con cabo de acero galvanizado con fibra óptica del tipo "OPGW".

#### 2.2.6.2. TRAMO SE ACARAY - SE KM 30

- Tensión Nominal: 220 kV, valor efectivo entre fases.
- Tensión de operación 220 kV, valor efectivo entre fases.
- Frecuencia: 50 Hz.
- N° de circuitos: doble terna.
- Conductor: AAC, 950 MCM, "ACAR". Dos conductores por fase.
- Vano Medio Máximo: 400 m.
- Vano de Paso Máximo: 850 m a 1000 m.
- Angulo de Línea: 35° a 64°.
- Altura de las estructuras: 34,5 m a 38,25 m.
- Flecha máxima: 15 m (en el centro del vano cuando las instalaciones se encuentran en su condición de máxima carga.)
- Cable de Guardia: dos cables de guardia a lo largo de toda l línea, uno de acero galvanizado de extra alta resistencia (EHS), 3/8" y otro cabo de acero galvanizado con fibra óptica del tipo "OPGW".
- Cadena de aisladores Cadena de aisladores poliméricos de goma silicona para las cadenas de suspensión y anclaje, con acoplamiento tipo bola y rótula.
- Angulo máximo de balanceo de cadena de aisladores: 68°.

#### 2.2.6.3. TRAMO SE KM 30 – SE CORONEL OVIEDO

- Tensión Nominal: 220 kV, valor efectivo entre fases.
- Tensión de operación 220 kV, valor efectivo entre fases.
- Frecuencia: 50 Hz.
- N° de circuitos: Simple terna.
- Conductor: AAC, 950 MCM, "ACAR". Un conductor por fase.
- Vano Medio Máximo: 400 m.
- Vano de Paso Máximo: 850 m a 1000 m.
- Angulo de Línea: 35° a 64°.
- Altura de las estructuras: 34,5 m a 38,25 m.

- Flecha máxima: 15 m (en el centro del vano cuando las instalaciones se encuentran en su condición de máxima carga).
- Cable de Guardia: Se instalará dos cable de guardia a lo largo de toda la línea, uno de acero galvanizado de extra alta resistencia (EHS), 3/8" y otro cabo de acero galvanizado con fibra óptica del tipo "OPGW".
- Cadena de aisladores Cadena de aisladores poliméricos de goma silicona para las cadenas de suspensión y anclaje, con acoplamiento tipo bola y rótula.
- Angulo máximo de balanceo de cadena de aisladores: 68°.

## 2.2.7. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

### 2.2.7.1. OBRA CIVIL

Las obras civiles de la Línea de Transmisión en su etapa de construcción consisten básicamente en 2 actividades que son fundaciones y puesta a tierra.

## 2.3. ETAPAS

### 2.3.1. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Cabe resaltar que la Línea de Transmisión de dicho estudio ya se encuentra construida, siendo así no será necesario pasar por todas esas etapas descriptas anteriormente.

### 2.3.2. OPERACIÓN

La operación del proyecto consiste en la transmisión de energía en forma continua, de acuerdo con las normas de seguridad y cumpliendo los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión y las pérdidas de energía.

El mantenimiento de la Línea de Transmisión es preventivo y se realiza reparaciones en casos necesarios durante toda la vida útil del Proyecto, que es realizado por la Gerencia de Operación y Mantenimiento de la ANDE.

En este sentido es necesario destacar que la ANDE cuenta con instrucciones de operaciones para cada una de las etapas de operación ya sean en las fases de generación, transformación y distribución, además del mantenimiento.

Actualmente el proyecto se encuentra en operación, el mismo sirve para transmisión y distribución de energía entre el Sistema Este que sale de la SE Acaray para el Sistema Central – SE Coronel Oviedo, desde ese punto se puede distribuir y transmitir energía para el Sistema Central y Sistema Metropolitano del Paraguay.

### 2.3.3. PERÍODO DE VIDA ÚTIL

Las subestaciones y líneas de transmisión, se planifican para ser operadas por periodos de tiempo muy amplios, mayores de 30 años, ya que son estructuras de alto costo y de larga vida útil, por lo cual pueden considerarse como instalaciones de carácter permanente.

### 3. ÁREA DE ESTUDIO (ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA)

La metodología que se utilizó para la definición de las áreas de influencia, se basa en la incidencia de los impactos sobre los diferentes componentes físicos, bióticos y socioeconómicos identificados en la zona.

Para lograr definir las áreas de influencia vinculadas con el proyecto, en función a las características de los componentes y sitios aledaños del área de influencia, se utilizó como base al Sistema de Información Geográfica (SIG) y a la información obtenida por los técnicos en la salida de campo realizada en la zona, lo cual permitió un análisis más completo de la incidencia del proyecto hacia los diferentes aspectos analizados.

#### 3.1. Área de Influencia Directa

Se define como Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto la porción de terreno correspondiente a la franja de servidumbre de la LT, de un ancho de 25 metros a cada lado del eje de la misma, con la extensión aproximada de 188 Km.

El área directamente afectada está constituida por el territorio colindante a la LT donde se manifiestan los impactos ambientales directos, a saber: (i) la franja de terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión o sub-transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de operación y mantenimiento; y (ii) el área que abarca y circunda a las subestaciones, vías de acceso.

#### 3.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Se establece como área de influencia indirecta de la Línea de Transmisión un ancho de 500 metros a cada lado del eje de la misma.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

#### 4.1.1. CLIMA Y PRECIPITACIÓN

El clima en la Región del Alto Paraná es cálido y húmedo, generalmente definido como subtropical sin estación seca. Dada su posición cercana al Trópico de Capricornio, le correspondería un clima más cálido, pero es atemperado en gran parte por la altitud del terreno, los vientos predominantes del Atlántico, por la existencia de bosques y por las frecuentes lluvias. El Alto Paraná presenta una temperatura máxima en el verano de 38 °C. La mínima en el invierno llega a 0 °C. La media anual es de 31 °C.

Por otro lado el clima predominante en la Región de Caaguazú es el templado, con abundantes lluvias. La máxima media es de 31 °C en verano y en invierno puede llegar hasta los 0 °C, es una de las mejores zonas para la agricultura del país.

#### 4.1.2. RIESGOS NATURALES

##### 4.1.2.1. SISMICIDAD

La sismicidad en Paraguay en general es muy baja. El sismo de mayor magnitud registrada en el país fue de 5.6 grados Richter en el Departamento de Boquerón en el Gran Chaco en 1989.

##### 4.1.2.2. MOVIMIENTOS EN MASA

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

##### 4.1.2.3. INUNDACIONES

Los ríos y arroyos del interior del país son generalmente de gradientes suaves. Sin embargo, durante los eventos El Niño, se aumentan la magnitud de las crecidas del Río Paraguay. El area en que se construyó el proyecto no se presenta riesgo de inundación.

##### 4.1.2.4. TORMENTAS/VIENTOS

No existen huracanes en el Paraguay debido a su posición continental. Los eventos registrados de tornados son muy escasos pero sí ocurren en el área de estudio.

Los vientos predominantes tienen dirección noreste (18% del tiempo) con velocidades promedio de 9 Km/h, pero también se presentan rafagas de vientos con más de 135 Km/h que se originan en direcciones sur-suroeste.

#### 4.1.2.5. INCENDIOS

El uso del fuego como herramienta para el manejo de pastizales y campos de cultivos es muy común en todo el país. No obstante, dados los peligros que el fuego representa para la transmisión eléctrica, se convendrá con los propietarios afectados que no se realizará fuego alguno a menos de 300 metros de la Línea de Transmisión.

### 4.1.3. GEOLOGÍA

El proyecto está enmarcado dentro de dos departamentos Caaguazú y Alto Paraná que tienen diferentes tipos de suelos, a continuación se detalla los tipos de suelos que constituyen cada departamento:

#### 4.1.3.1. DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ – FORMACIÓN ALTO PARANÁ

En la zona por donde pasa el Trazado en el Departamento de Alto Paraná la formación geológica es denominada Alto Paraná. Los restos más impactantes de la historia geológica del área lo conforman los paredones basálticos por donde se desprende el salto del Monday. Estos son recuerdo de un vasto derrame magmático ocurrido hace 150 millones de años que llegó a cubrir cerca de un millón y medio de kilómetros cuadrados. Este manto eruptivo, que en sectores tiene 600 metros de espesor, se encuentra apoyado sobre estratos irregulares de areniscas y sedimentos meteorizados a partir del Basamento Cristalino Brasileño.

La Formación Alto Paraná, está constituida por una extensa área de derrame de basaltos, predominantemente toleíticos, que cubren en la cuenca un área de 800.000 Km<sup>2</sup>, con 24.867 Km<sup>2</sup> en el Paraguay Oriental. La edad del magmatismo está entre 127 y 108 m.a., según Comte y Hasui (1971). La manifestación volcánica está relacionada con la aproximación de un "hot spot" o domo térmico del manto, asociado a la fragmentación de la Pangea, en el proceso de separación de las placas Sudamericana y Africana.

La Formación Alto Paraná aflora con una dirección N-S, en una faja angosta, desde Pedro Juan Caballero, hasta el límite de la Falla del Jejuí/Aguaray Guazú. En dirección al Sur, aumenta su área de exposición en la zona del Bajo de San Pedro, volviendo a estrecharse más al Sur, próximo a Encarnación, donde está recubierta por sedimentos del Cuaternario.



#### 4.1.3.2. DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ – FORMACIÓN MISIONES

En la zona del proyecto por donde pasa la LT, la geología corresponde a la formación Misiones del Triásico/Jurásico.

Los sedimentos de la Fm. Misiones afloran en el Paraguay Oriental según la misma dirección estructural de las unidades gondwánicas anteriores. Abarca un área aproximada de 35.000 Km<sup>2</sup>. El contacto basal es por discordancia erosiva con las unidades Carboníferas y del Pérmico.

La Fm. Misiones representa los diversos subambientes de un gran desierto climático de aridez creciente, cuya existencia se prolongó hasta el vulcanismo basáltico del Trapp del Paraná.

La Formación Misiones está caracterizada por areniscas rojas de edad Mesozoica, en la que unidades antiguas se sobreponen con una disconformidad erosiva muy disfrazada, no reconocible a nivel de afloramiento.

La Formación Misiones es transgresiva sobre todas las demás unidades sedimentarias de la cuenca, inclusive sobre el Basamento Cristalino. Esta transgresividad se debe a amplios movimientos tectónicos de naturaleza vertical, que asoló la cuenca al final del Pérmico o al inicio del Triásico, causada simultáneamente por la fragmentación de la Pangea y el levantamiento de los Andes Paleozoicos (Permo-Triásico). El ambiente sedimentario, predominante para esta formación (eólico), también es un factor importante en el carácter transgresivo, especialmente por causa del avance de las dunas arenosas sobre el paleorelieve.

La siguiente imagen representa la sección geológica del área de intervención del proyecto desde Cnel Oviedo hasta Ciudad del Este.

#### 4.1.4. HIDROGRAFÍA SUBTERRANEA

El proyecto se encuentra ubicado en el área de influencia del Acuífero Guaraní, la hidrogeología de la zona está conformada por las formaciones Misiones, Acaray, Independencia y Coronel Oviedo.

Desde el punto de vista de las aguas subterráneas y de acuerdo al conocimiento en el país, se pueden distinguir tres grupos principales de acuíferos en las áreas del proyecto.

##### 4.1.4.1. ACUÍFEROS REGIONALES DE GRAN EXTENSIÓN

1. Cuaternario (Q)
2. Misiones (Jm)

##### 4.1.4.2. ACUÍFEROS REGIONALES CON EXTENSIÓN RESTRINGIDA

1. Patiño (Kp)
2. Agua Dulce (Kad)
3. Caacupé (Sc)

##### 4.1.4.3. ACUIFEROS LOCALES

1. Acaray (Ka)

2. Basalto(Kb)
3. Independencia (Pi)
4. Cnel Oviedo (Cco)

#### 4.1.4.4. ZONAS DE RECARGAS

En el caso del acuífero de la formación Alto Paraná (Basalto), el proceso de infiltración y drenaje probablemente se realiza a través de las zonas fracturadas, pudiendo resultar de eso una percolación profunda de agua subterránea.

El resto de los acuíferos regionales restringidos y acuíferos locales aparecen con los menores volúmenes de infiltración en el país.

La Formación Misiones, es la principal unidad dentro del sistema acuífero Guaraní, y está conformada por rocas areniscas de color rojizo, de grano medio a grueso, con estratificación entrecruzada así como porosidades y permeabilidades medias a altas.

#### 4.1.5. HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL

El trazado pasa por el Arroyo Torín que desembarca en el Río Acaray, también tiene un cruce sobre el Arroyo Tobatiry, éste desemboca en el Río del mismo nombre afluente del Río Paraguay.

Las tierras del departamento de Caaguazú están regadas por los afluentes del Paraguay, río Tebicuarymí y los arroyos Tapiracuái, Mbutuy, Hondo, Tobatiry y los afluentes del Paraná, ríos Acaray, Mondaymí, Yguazú, Capiibary y Guyraunguá. Lago Yguazú.

El proyecto se halla dentro de las cuencas hidrográficas de Río Monday, Río Acaray en menor proporción y en la cuenca del Río Tebucuary.

## 4.2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIÓTICO

### 4.2.1. VEGETACIÓN

El trazado de la Línea de Transmisión pasa por las Ecorregiones Selva Central y la Ecorregión Alto Paraná

El proyecto se desarrolla en la región que está circunscripta en lo que corresponde a una parte del BAAPA (Bosque Atlántico del Alto Paraná), la cual comprende 15 ecorregiones y el Bosque Atlántico en Paraguay es una de ellas. En Paraguay involucra los departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa, Paraguari, Caaguazú, San Pedro, Concepción, Caazapá y Guairá. Las comunidades representadas en el área se hallan incluidas dentro de lo que el investigador Angel L. Cabrera definió como Provincia Paranaense del Dominio Amazónico.

El BAAPA constituye uno de los hotspots para la conservación en América del Sur y es una de las 200 ecorregiones prioritarias para la conservación a nivel mundial, ya que es uno de los ecosistemas más amenazados del planeta.

La vegetación incluye formaciones de bosques, sabanas y matorrales. El estrato superior del bosque es caducifolio y de gran altura.

El mismo se caracteriza por una alta diversidad de lianas y plantas epífitas. El estrato bajo se encuentra dominado por plantas herbáceas, aunque en las zonas donde el bosque es denso, el suelo se encuentra cubierto por hojarasca, y el sol llega de modo difuso. La alta ecodiversidad se responde al influjo constante de una humedad y una temperatura elevadas, que aporta la latitud subtropical.

Por lo expuesto, se concluye que la mayor área del proyecto, en cuanto a los remanentes observados, corresponden a bosques semi-decíduos, en la zona del departamento de Caaguazú, y bosques semi-decíduos del Paraná (*Lauriselvas*) en el departamento de Alto Paraná, siendo la característica principal de estas comunidades vegetales el aspecto mesófilo de los mismos.

Se observa también hacia la zona de Caaguazu, tierras bajas con extensos campos de pastoreo y terrenos altos con bosques raleados y yerbales naturales.

En la zona del departamento de Caaguazu se observan las siguientes especies existentes: yvyra ju, Laureles, Naranja hái, y el Guatambú, Yvyrapyta, Urundey pará y laurel hu.

Algunas especies de la flora amenazada que todavía subsisten en el departamento son yvyra paje, cedro, nandyta, simaba praecox, piriqueta subsessilis y el tumera aurelii.

Existen matas de bosques remanentes a lo largo de la LT de 220 kV.

En total se han identificado 3 puntos de interés por la densidad arbórea por donde pasa la LT, observándose que las mayores proporciones de tierras forestales se dan en el departamento de Caaguazu.

Se han podido identificar bosques sobre suelos bien drenados, bosques en áreas con inclinación variable y bosques de galería, en las áreas del Rio Yguazu.

En la zona de Caaguazu, se observan bosques del tipo Subtropical deciduo y mesofítico con alta proporción de especies siempre verdes y bosques en galería.

Cabe resaltar que la mayor parte de donde pasa la Línea de Transmisión se encuentra bastante alterada y antropizada, con la vegetación original bastante descaracterizada.

## 4.2.2. FAUNA

Por la masa boscosa del lugar y por la ubicación estratégica que posee desde el punto de vista de Corredor Biológico, por encontrarse entre la vía del Corredor de los ríos Paraná, Yguasu, Acaray y Monday, reviste vital importancia para la conservación de las especies tanto residentes como migratorias.

## 4.2.3. ÁREAS PROTEGIDAS

Las áreas protegidas en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión 220 kV – Acaray – J.L.Mallorquín – Coronel Oviedo son:

1. Refugio Biológico Mbaracayú Alto Paraná
2. Refugio Biológico Limoy

3. Refugio Biológico Tatí Yupí
4. Refugio Biológico Ybyty Rokai
5. Reserva Biológica Itabó Alto Paraná
6. Reserva biológica Pykyry
7. Refugio Biológico Carapa
8. Reserva Natural Tabucaí
9. Reserva natural Maharishi I y II
10. Paisaje protegido de Saltos de Monday
11. Monumento Científico Moisés Bertoni
12. Monumento Nacional Kuri'y
13. Parque Nacional Ñacundai
14. Reserva Natural Ypeti

En el trazado de la LT de 220 kV que va en forma paralela a la Ruta N° 7 Rodríguez de Francia, se encuentra el Parque Nacional Guayaki a aproximadamente 800 metros de distancia del eje de la LT.

También se encuentran las Reserva Privadas administradas por la ANDE que son las de Acaray (1,2 km de distancia) e Iguazú (12 km de distancia) del eje de la LT.

Las propiedades adquiridas para la reserva Acaray, se ubican en el Distrito de Hernandarias en el departamento de Alto Paraná.

La propiedad adquiridas por la ANDE para la reserva Yguazú están ubicadas en el Distrito de Yguazu en Alto Paraná y en el Distrito de Mcal López del Departamento de Yguazú, poseen una superficie total de. 1.525 Ha, 2.555 m<sup>2</sup>, 37771 cm<sup>2</sup>.

## 4.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### 4.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN – DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

El Departamento de Caaguazú esta fraccionado en veintidós distritos, la Capital del Departamento es Coronel Oviedo, es donde esta ubicada la SE Coronel Oviedo donde se conecta la LT 220 kV. Con 11,474 Km<sup>2</sup>, tiene una de las mayores densidad poblacionales (47,57 hab/km<sup>2</sup>). Actualmente el departamento cuenta con 545.904 habitantes según la DGEEC Proyección de la población por distrito, sexo y edad (Revisión 2015).

En cuanto a género, la cantidad de hombres supera levemente a la de mujeres.

La mayor parte de los municipios que conforman la división política de Caaguazú surgieron a partir de la segunda mitad de este siglo. La colonización de tierras por parte de inmigrantes extranjeros, la proliferación de asentamientos rurales y la creación de la ruta ferroviaria en el siglo pasado ayudaron al afianzamiento de las antiguas localidades que finalmente se transformaron en municipios.

Antiguamente conocido como Nuestra Señora del Valle de Ajos, el poblado fue fundado en 1758 por el entonces gobernador Jaime Sanjust. Otro de los antiguos poblados del departamento es San José, llamado de los Arroyos.

Caaguazú, uno de los distritos mas poblados del departamento, fue fundado por el capitán Pedro Juan Caballero Bazán por orden de Hernandarias en el año 1592. Se encuentra sobre unas elevaciones de 500 metros sobre el nivel del mar.

El Departamento de Caaguazú, está ubicado en el Centro Oeste de la Región Oriental entre los paralelos 24°30' y 25°50' de latitud sur y los meridianos 55°00' y 56°45' de longitud oeste.

Limita al norte con San Pedro, al sur con Guairá y Caazapá, al este con Alto Paraná y al oeste con Cordillera.

#### 4.3.1.1. SALUD

Actualmente el Departamento cuenta con 74 establecimientos de salud regional entre hospitales, puestos y centro de salud, según el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2017).

#### 4.3.1.2. COMUNIDADES INDIGENAS

No existe población indígena en el área del tendido eléctrico.

En el departamento de Caaguazú existe un total de 9.367 personas que representan el 8,3% de la población total de indígenas del país y habitan en el área rural del departamento.

En los distritos por los que pasa la LT que son Coronel Oviedo, Caaguazú, Dr. J. M. Frutos y Dr. J. E. Estigarribia se encuentran los siguientes pueblos: Mbya Guarani y Ava Guarani, todas fuera del área de influencia directa e indirecta.

Las comunidades indígenas en Caaguazú que se encuentran, mas próximas a la LT son las comunidades de la Familia Lingüística Guarani, sin embargo están fuera del AII.

**Cuadro 4.2:** Pueblos indígenas en el área del proyecto.

CÓDIGO	ALDEA / BARRIO / NUCLEO	PUEBLO INDÍGENA
26	Mandu'ara	Mbya
27	6 de Enero	Mbya
28	Takuapi'i Santa Librada	Mbya
42	Ko'ë Pyahu	Mbya
43	Che'iro Ára Poty	Mbya

FUENTE: STP/DGEEC. III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2012.

## 4.3.2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGIÓN – DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

El departamento de Alto Paraná está fraccionado en veintidós distritos, la Capital del Departamento es Ciudad Del Este, donde esta ubicada la SE Acaray la cual se conecta la LT 220 kV. Con 14.895 Km<sup>2</sup>, tiene una densidad poblacional de (53,48 hab/km<sup>2</sup>). Actualmente el departamento cuenta con 796.689 habitantes según la DGEEC Proyección de la población por distrito, sexo y edad (Revisión 2015).

La Capital Ciudad del Este, por su población y por su desarrollo económico, es la segunda ciudad más importante del Paraguay, contando con 392 300 habitantes (según estimaciones de la D.G.E.E.C.), y su área metropolitana con más de 800 000 habitantes (si se incluye la ciudad de Foz de Iguazú) y superior a 500 000 habitantes si se habla sólo dentro del departamento.

El índice de crecimiento de Ciudad del Este es el más elevado del Departamento de Alto Paraná, con cerca del 9 a 10% al año.

### 4.3.2.1. EDUCACIÓN

Según información del Ministerio de Educación y Ciencias en el año de 2014 se cuenta con 938 establecimientos escolares en las zonas urbana y rural distribuidos a nivel inicial, escolar básico y bachillerato, en el departamento de Alto Paraná.

Actualmente son 5 instituciones que tienen carreras universitarias acreditadas en el departamento de Alto Paraná.

### 4.3.2.2. SALUD

El departamento de Alto Paraná cuenta con 67 establecimientos del sector público, distribuidos de la siguiente manera: 1 Hospital Regional, 4 Hospitales Distritales, 8 Centros de Salud, 45 puestos de Salud y 9 Dispensarios. (PARAGUAY, 2012).

### 4.3.2.3. COMUNIDADES INDIGENAS

El tendido de la línea no atraviesa ningún asentamiento indígena.

Según el III censo nacional de población y viviendas para pueblos indígenas, en el departamento de Alto Paraná existe un total de 6.859 personas que representan el 6,1% de la población total de indígenas del país de los cuales 613 habitan en área urbana y 6.246 en el área rural del departamento.

En los distritos por los que pasa la LT que son Ciudad del Este, Presidente Franco, Hernandarias, Minga Guazu e Yguazu se encuentran los siguientes pueblos: Mbya Guarani, Ava Guarani, Maka y Ache.

La Población MBYA ocupa un extenso territorio de Norte a Sur en la Región Oriental siendo uno de los pueblos indígenas con mayor proporción de población con respecto al resto. Se ubican estratégicamente en las cabeceras de los principales ríos como el Paraguay y el Paraná aprovechando la topografía como defensa natural. Éste, es otro de los pueblo indígenas en Paraguay transfronterizo, que en el país se ubican en los departamentos de San Pedro, Concepción y Canindeyú; Caaguazú, Alto Paraná y Guaira y Caazapá e Itapúa. La Población total en el país es de alrededor de 21.422 habitantes, siendo proporcionalmente mayoritarios extendiéndose sus comunidades por más departamentos que el resto de los pueblos indígenas (DGEEC 2013).

Las comunidades indígenas en Alto Paraná que se encuentran, mas próximas a la LT son las comunidades de la Familia Lingüística Guaraní, sin embargo estan fuera del AII.

**Cuadro 4.3:** Pueblos indígenas en el área del proyecto.

CÓDIGO	ALDEA / BARRIO / NUCLEO	PUEBLO INDÍGENA
29	Yvu Porã Renda	Mbya
30	Comunidad Maká	Maká
31	Nucleo de familia Kuarahy Resê Terminal	Mbya
32	Núcleo de Familia Km 12 Monday	Mbya
33	Joyvy Mirí Poty	Ava Guaraní
34	Puesto Cue – Medio Mundo	Mbya
35	8 de Diciembre	Mbya
36	Puerto Flores	Mbya
37	Puerto Barreto	Mbya
38	Yvyra Mo'ã	Mbya
39	Puerto Bertoni	Mbya
40	Karanda'y	Mbya
41	RemansoToro	Mbya
42	Puerto Juanita	Mbya
43	Ka'a Jovái	Mbya
44	Sapatini	Mbya
45	Tapy Puerto Barra	Mbya

FUENTE: STP/DGEEC. III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2012.

## 4.4. MEDIO CONSTRUIDO Y ASPECTOS TERRITORIALES

### 4.4.1. USO DEL SUELO

El AII se caracteriza por una franja de 500m del eje de la Línea de Transmisión donde predominan áreas antrópicas/agrícolas (67,77% de la AII). Las áreas urbanizadas ocupan 3242,64 hectáreas de la AII (17,09 %), como se muestra en el **Cuadro 4.3**.

**Cuadro 4.4:** Uso del suelo en el Área de Influencia Indirecta del proyecto.

CLASIFICACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Áreas Antrópicas/Agrícolas	12.859,67
Áreas Inundadas	670,35
Bosque	257,90
Cuerpo de Agua	44,05
Estanque	16,31
Estructura	93,70
Pastizal	802,26
Vegetación Secundaria	987,02
Zona Urbana	3242,64
<b>Total</b>	<b>18.973,89</b>

## 4.4.2. VIVIENDA

### 4.4.2.1. DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

En el departamento de Caaguazú existen más de 122.026 viviendas particulares, de ellas 99,05% cuenta con corriente eléctrica, 35,81% tiene baño conectado al pozo ciego o red cloacal, 74,75% posee agua por cañería y el 21,07% dispone de recolección de basura pública/privada. De estos servicios, el que mayor aumento la cobertura en la última década fue el suministro de agua, seguido del suministro de corriente eléctrica. Fuente DGEEC (2015). Habitan en promedio 5 personas en cada vivienda. Fuente DGEEC (2002).

### 4.4.2.2. DEPARTAMENTO DE 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. Actualmente cuenta con más de 187.737 viviendas particulares, de ellas 100% cuenta con corriente eléctrica, 48,3% con recolección de basura pública/privada, 92,25% posee agua por tubería y 61,85% tiene baño conectado a pozo ciego o red cloacal. Fuente DGEEC (2015).

## 4.4.3. ECONOMÍA

### 4.4.3.1. DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Las principales producciones del Departamento son la soja, el trigo y fundamentalmente el algodón. El cultivo del algodón caracteriza al pequeño productor y se expande por todo Caaguazú.



La producción de soja es una actividad en la que predomina el brasileño. Están los grandes productores que compran la tierra, la explotan y no dejan ningún efecto beneficioso en Caaguazú.

Otros cultivos son: el trigo, la canola (para extracción de aceite), girasol para exportación y como subproducto se tiene el expeler para ganadería.

El departamento de Caaguazú es conocido por la existencia de una gran cantidad de industrias madereras.

En cuanto al carbón, se considera que una de las principales causas de la deforestación es la producción de Carbón Vegetal (que consume alrededor del 75 por ciento de la leña extraída en la zona), estimándose que un 30 por ciento de los campesinos se dedica a esta producción que les proporciona un significativo ingreso. Parte de dicha leña proviene de la habilitación de nuevas tierras para el cultivo, en sustitución de tierras con rendimientos decrecientes por agotamiento de nutrientes en razón de los métodos de producción aplicados. En cambio, el uso de leña en la cocción de alimentos es de menor significación en términos del impacto deforestador.

#### 4.4.3.2. DEPARTAMENTO DE 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.

Alto Paraná cuenta con el 15,9% del total de unidades económicas y el 14,2% del personal ocupado total a nivel país. Este departamento produce el 21,6% del total de ingresos a nivel país.

Ciudad del Este y Minga Guazú son los distritos que aportan el mayor porcentaje en la generación de ingresos, siendo en conjunto el 79,9% del total del departamento. En Ciudad del Este, las variables presentan porcentajes altos en más del 60,0% en casi todas las variables analizadas, de ahí su gran importancia en la economía departamental y nacional.

El 89,8% de las unidades económicas son clasificadas como micro y pequeñas, éstas ocupan el 53,6% del personal ocupado, sean estos remunerados, no remunerados o tercerizados/comisionistas, y generan solo el 4,7% de los ingresos totales. En cambio, tan solo el 3,4% de las unidades económicas grandes, emplean al 33,1% del personal ocupado y producen el 91,9% de los ingresos totales, en este departamento. En el siguiente cuadro se muestran las características de las unidades económicas de los distritos afectados por la línea de tendido.

#### 4.4.4. INFRAESTRUCTURA

Las principales vías de comunicación terrestre son: la Ruta VII "Dr. Gaspar Rodríguez de Francia", que la atraviesa de este a oeste y la une con Asunción y la Ruta VI "Juan León Mallorquín", que une con Encarnación y el sur del país. Sobre esta ruta se encuentra la subestación KM 30 por la que pasa la línea de transmisión.

El puente de la Amistad es el puente internacional sobre el Río Parana que conecta Paraguay con el Brasil. El Aeropuerto Internacional Guaraní en el distrito de Minga Guazú ofrece vuelos diarios a Asunción, São Paulo y conexiones.

La Línea de Transmisión en operación va prácticamente durante todo su trayecto al costado de la ruta VII.

#### 4.4.5. INSTALACIONES UBICADAS DENTRO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE

La zona en estudio se encuentra en áreas de expansión radial de los centros urbanos de Ciudad del Este y Hernandarias, como tal, la dinámica poblacional es fácilmente predecible.

En este contexto, es importante mencionar que ciertas puntos locales donde están las torres de alta tensión de la LT de 220 kV, se encuentran ocupadas por villas y asentamientos precarios, instalados a cuenta del terreno que ha quedado libre por la franja de servidumbre.

Lo que representa un problema de índole social y por ende de alta sensibilidad pública.

Al realizar el recorrido de la línea se pudo observar que a pesar de que la mayor parte de ella transcurre dentro del área rural (en propiedades privadas), existen en algunos lugares construcciones de viviendas dentro de la franja de servidumbre y en algunos casos como en Ciudad del Este, directamente un barrio está ubicado debajo de la línea. Se describen a continuación estos lugares a partir de la SE Coronel Oviedo donde se posiciona el punto inicial P01 (cerca de la torre 271 del tendido).

- A. La SE Cnel. Oviedo se encuentra ubicada en un área periurbana de la ciudad al sur del centro de Coronel Oviedo y a pesar que hay viviendas cercanas a las torres, ninguna está dentro de la franja de dominio. A unos 1500 m de la SE en el punto P03A, en la franja de servidumbre existe una casa pequeña con plantación de frutales.
- B. En el punto P03B existen otras tres casas dentro de la franja de dominio situadas a los largo de la calle que acompaña el tendido en ese lugar.
- C. En PO4 está construida una vivienda con huerta.
- D. En el punto P06 (cerca de la torre 290) existe un cementerio con árboles bien altos que podrían afectar la línea. Continúa el tendido por un área completamente rural hasta que en el punto P06A (T 290) se encuentra en construcción una casa y una torre de agua dentro de la franja de servidumbre.
- E. En el punto P06B (T346), debajo de la línea está ubicada una plaza con árboles y una cancha de fútbol.
- F. El punto PO9, emplazado en el Barrio El Triunfo de Caaguazú, existen casas en construcción dentro de la franja. En P10A y P10B existen casas de madera y de material cocido dentro de la franja.
- G. En P12 está construida una vivienda de material dentro de la franja. En el punto P13, se está construyendo una casa con murallas dentro de la franja.

- H. El punto P14 corresponde a la SE Caaguazú que se encuentra sobre la ruta que une Caaguazú con Repatriación.
- I. En P15 está construido dentro de la franja un establecimiento agrícola.
- J. En el punto P16 (T391) del tendido existen dos casas de madera en el P17 tres casas de madera, en el P18 dos casas de madera y en el P20 dos galpones de madera dentro de la franja.
- K. En la colonia Sommerfeld existen cuatro construcciones bajo la línea de tendido que están ubicadas como puntos P22, P23, P24 Y P25.
- L. En José. D. Ocampos, existen dos casas de madera identificadas en los puntos P27 y P28.
- M. En P30 existe una fábrica de ladrillos (con horno) situado bajo la línea.
- N. En P32 hay una casa de madera en la franja. En P33 hay una fábrica de ladrillos situada bajo la línea de tendido.
- O. Por J. L. Mallorquín pasa la línea exclusivamente en zona rural.
- P. En la colonia Yguazu, en el punto P35 hay una casa construida dentro de la franja y en el barrio San Miguel dos casas.
- Q. En P44 hay un galpón en la franja.
- R. En P49 se encuentra la SE KM 30 sobre la ruta J. L. Mallorquín. En P59 (T023) se bifurca la línea.
- S. En P65 (T022) el tendido atraviesa la Avda. Rodríguez de Francia en Ciudad del Este y empiezan los barrios muy populosos, por lo que la línea va directamente entre construcciones como lo determinan los puntos P66, P67 y la zona de ocio y cancha de futbol en P68 (T018). Estas mismas características se dan al ingresar al barrio Don Bosco donde las edificaciones se pueden observar a ambos lados de la línea. Posteriormente atraviesa un área boscosa hasta llegar a la Central Hidro Eléctrica de Acaray a la Torre 001.

## 5. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

La **Constitución Nacional** 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.

### **POLÍTICA AMBIENTAL NACIONAL**

La Política Ambiental Nacional tiene por objetivo conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura.

### **LEY N° 1.561/2000**

“Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.”

### **LEY N° 294/1993**

La Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

### **DECRETO N° 453/2013**

“Por el cual se reglamenta la ley N° 294/1993 "de Evaluación de impacto Ambiental" y su modificatoria, la ley N° 345/1994, y se deroga el decreto n° 14.281/1996”.

### **RESOLUCIÓN SEAM N° 201/2015**

“Por la cual se establece el procedimiento de evaluación del informe de Auditoría ambiental de cumplimiento del plan de gestión ambiental para las obras o actividades que cuenten con declaración de impacto ambiental en el marco de la ley 294/93 de evaluación de impacto ambiental, y los decretos n° 453/13 y 954/13”.

### **RESOLUCIÓN SEAM N° 221/2015**

“Por la cual se modifica el Art. 5º de la Resolución N° 201/15 “Por la cual se establece el procedimiento de evaluación del informe de auditoría ambiental de cumplimiento del plan de gestión ambiental para las obras o actividades que cuenten con declaración de impacto ambiental en el marco de la ley 294/93 de evaluación de impacto ambiental, y los decretos n° 453/13 y 954/13”.

### **LEY N° 352/1994**

La Ley N° 352/1994 de Áreas Silvestres Protegidas

### **LEY N° 422/1973 FORESTAL**

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

#### **LEY N° 96/1992 DE VIDA SILVESTRE**

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

#### **LEY N° 3.663/2008**

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

#### **LEY N° 716/1996**

La Ley N° 716 sanciona delitos contra el Medio Ambiente.

#### **LEY N° 3001/2006**

“Valorización y Retribución de los Servicios Ambientales”.

#### **DECRETO N° 11.202/2013**

Por el cual se reglamenta el artículo 11 de la ley N° 3001/2006 de Valoración y retribución de los servicios ambientales y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del artículo 8 de la misma.

#### **LEY ORGÁNICA MUNICIPAL N° 3.966/2010**

#### **LEY ORGÁNICA DEPARTAMENTAL N° 426/1994**

#### **LEY N° 946/1982**

La Ley N° 946/82 de Protección a los Bienes Culturales tiene la finalidad es afianzar y recrear las actividades y expresiones culturales de la Nación desde la protección del Patrimonio Material e Inmaterial, a fin de potenciar la modernización de la sociedad desde un sujeto social que mantiene vigente su memoria colectiva en un mundo globalizado. Define los bienes culturales materiales inmateriales que se deben proteger bajo la ley, incluyendo entre otros los monumentos, ruinas y templos de interés histórico o cultural y los restos paleontológicos, arqueológicos e históricos. Además, se incluyen los lugares, objetos y accidentes de la naturaleza con valor histórico cultural y los lugares típicos, pintorescos y de belleza natural que merezcan ser mantenidos sin sufrir alteraciones.

## **LEY N° 2051/2003 DE CONTRATACIONES PÚBLICAS**

Establece los procedimientos que deben seguirse en la materia y considera la posibilidad de gestionar del Poder Legislativo la expropiación por causa de utilidad pública.

## **LEY N° 622/1960 DE COLONIZACIÓN Y URBANIZACIONES**

Establece que la ocupación de parcelas de propiedad privada que tengan más de 20 años, posteriormente reducida a 10 años de ocupación, es pasible de regularización, con intervención de la autoridad de aplicación de la ley. Al declararse colonias de hecho los ocupantes pueden convertirse en propietarios abonando el precio de las tierras fiscales, que es sustancialmente menor a los precios del mercado.

## **DECRETO N° 10.071/2007**

En relación con la naturaleza del Proyecto que es objeto del presente estudio, deben considerarse los parámetros técnicos establecidos a través del Decreto N° 10.071 de fecha 2 de marzo de 2007 “Por el cual se aprueba la Norma que fija los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la Exposición de las Personas a las Radiaciones No Ionizantes (RNI)”.

## **RESOLUCIÓN DE LA SEAM N° 1.190/2008**

La Resolución No 1.190 promulgada por la Secretaría del Ambiente en fecha 12 de agosto de 2008, establece medidas para la gestión de bifenilospoliclorados (PCBs) en la República del Paraguay a ser cumplidas por los poseedores y fabricantes de aceites dieléctricos y equipos que lo contienen, y por las empresas que realizan transportes y mantenimientos de dichos equipos y sustancias.

## **RESOLUCIÓN DE LA SEAM N° 1.402/2011**

“Por la cual se establecen protocolos para el tratamiento de bifenilospoliclorados (PCB) en el marco de la implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay”.

## **DECRETO N° 14.390/1992**

“Por el cual se aprueba el reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo”.

## 6. EVALUACION DE IMPACTOS

### 6.1.1. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante la operación de las Líneas de Transmisión, se presentarán trabajos de mantenimiento o recuperación del servicio por eventos no previstos, tales como: rotura de aisladores y porcelanas, incendios, etc. que requieren oportuna atención para restablecer el servicio o las condiciones normales de operación en forma inmediata. Mantenimientos preventivos electromecánicos y de estabilidad de obras civiles obedecen a un plan de inspección que se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

Dentro de los mantenimientos preventivos se mencionan:

- Mantenimiento electromecánico: Obedece a un programa periódico (semanal, mensual, anual, etc.) de inspección, pruebas, reparaciones, etc. de la infraestructura electromecánica.
- Mantenimiento de estabilidad de obras civiles: Obedece a un programa periódico (semanal, mensual, anual, etc.) de inspección, pruebas, reparaciones, etc. de conservación de las obras civiles. Consiste en controlar problemas de erosión e inestabilidad del terreno y zonas aledañas etc.
- Medición de Campos Electromagnéticos: consiste en la determinación de campos eléctricos y magnéticos generados por los equipos y líneas eléctricas que se encuentran en el trayecto del trazado, a los cuales potencialmente están expuestas las personas que eventualmente puedan estar próximo a la franja de servidumbre. Estas mediciones se realizan anualmente, acorde a lo establecido en el Plan Anual de Mantenimiento.

## 6.2. FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

Los factores ambientales impactados de mayor importancia se presentan en el **Cuadro 6.1:** siguiente:

**Cuadro 6.1:** Factores ambientales impactados.

ETAPAS	ACCIONES
<b>Medio Físico</b>	
Tierra	Geomorfología
	Suelo
Agua	Calidad del agua subterránea
	Calidad del agua superficial
Atmosfera	Calidad del aire
	Generación de ruidos
<b>Medio Biótico</b>	
Vegetación	Árboles, arbustos y pastizales
Fauna	Anfibios, reptiles, aves y mamíferos
Paisaje	Uso y ocupación del suelo.

Medio Socio Económico y Cultural	
Usos del territorio	Urbano
	Rural
Intereses estéticos y humanos	Vistas escénicas
	Calidad de vida
	Salud
	Seguridad
Infraestructura	Disposición final de residuos sólidos
	Sistemas de recolección de RSU en diferentes comunidades
	Abastecimiento de agua potable
	Disposición de efluentes
	Servicios
Economía	Empleos fijos y temporales para el sector afectado
	Inversión y gastos varios en el municipio
	Consumo de energía en movilización de equipos
	Cambio en el valor del suelo
	Comercialización de los productos reciclables

## 6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y PASIVOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

### 6.3.1. PASIVOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

El término “pasivo ambiental” tiene orígenes empresariales: en el balance de ejercicio de una empresa el pasivo es el conjunto de deudas y gravámenes que disminuyen su activo. Pueden definirse como el acumulo de daños infligidos al medio natural por una determinada actividad o por el conjunto de las acciones humanas, que producen riesgos para el bienestar de la colectividad y que deben ser reparados a fin de que se mantenga la calidad ambiental de un determinado lugar.

En base a la definición descrita en el párrafo anterior, se debe destacar que el proyecto es una obra ya instalada desde aproximadamente 40 años y ya se encuentra construido en su totalidad. Dado ese hecho en algunos puntos del trazado existe una alta densidad poblacional que se fueron instalando después de la construcción de la Línea de Transmisión, las construcciones existentes dentro de la franja de servidumbre deben ser tratadas como pasivos ambientales, ANDE deberá gestionar la mejor manera de solucionar ese pasivo ambiental.

No hay afectación a cursos hídricos superficiales, ni áreas protegidas ni pueblos originarios desplazados por el mismo, no hay cobertura boscosa degradada. Por lo tanto el estudio se ha limitado a identificar los impactos que se han generado y que han subsistido en la etapa de operación de la Línea de Transmisión.



## 6.3.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

A continuación se describen los posibles aspectos, efectos y riesgos que generan impactos al medio socio ambiental, derivados de las actuaciones en la LT 220 kV Acaray – J.L. Mallorquín – Cnel Oviedo.

### 6.3.2.1. ASPECTOS

#### 6.3.2.1.1. Ruídos

Los ruidos generados debajo de la Línea y las torres son denominados efecto corona.

Generación de radio interferencia e inducciones eléctricas.

#### 6.3.2.1.2. Impactos sobre la Salud y Seguridad

Se refieren a los impactos que puede generar el Proyecto en términos de salud y seguridad relacionados con los técnicos y terceras personas, fundamentalmente los pobladores ubicados en el área de influencia directa del proyecto.

#### 6.3.2.1.3. Cambios en el uso del Suelo

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. Las actividades agrícolas sufren imitaciones significativas y los cultivos están restringidos.

#### 6.3.2.1.4. Impactos sobre el paisaje

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; es estas áreas la franja de servidumbre puede modificar e incluso eliminar recursos visuales.

#### 6.3.2.1.5. Impactos sobre el suelo, subsuelo y geomorfología

Los cambios en la estructura del suelo se dan como consecuencia de la eliminación de la cobertura vegetal del mismo.

#### 6.3.2.1.6. Impactos sobre la flora y la fauna

A este respecto es de destacar que la región donde está desarrollado el proyecto es mayormente agrícola, con tierras labradas y altos índices de deforestación y cambio de uso de suelos, si bien hay sectores donde la LT pasa por matas de remanentes boscosos.

#### 6.3.2.1.7. Generación de residuos sólidos

Los residuos sólidos que el proyecto puede generar son los derivados de la limpieza de la franja de servidumbre, estos desechos de naturaleza orgánica, deberán tener una disposición final adecuada para evitar quema al aire libre, ser fuente de vectores y mala imagen de la responsabilidad empresarial de la ANDE.

#### 6.3.2.1.8. Generación de emisiones

Las emisiones que se generan por las líneas de transmisión son las derivadas de los CEM, o radiaciones no ionizantes.

Todo aparato conectado a una red eléctrica generará en torno suyo, si está encendido y circula la corriente, un campo magnético proporcional a la cantidad de corriente que obtiene de la fuente que lo alimenta. La intensidad de estos campos es tanto mayor cuanto más cerca del aparato y disminuye con la distancia.

### 6.3.2.2. RIESGOS

El riesgo ambiental está asociado a los choques eléctricos y riesgos laborales. Por lo tanto es de suma importancia cumplir con las normas y procedimientos de trabajo, estas se siguen aplicando rigurosamente a fin de mantener el récord de seguridad.

#### 6.3.2.2.1. Radiaciones

La actividad de transformación de energía eléctrica se realiza a la frecuencia de 50 Hz, frecuencia, como se ve, extremadamente baja que en ningún caso puede generar radiaciones ionizantes.

Para conocer los valores de la emisiones se ha realizado la medición del campo electromagnético (CEM), en tres puntos críticos elegidos, los puntos elegidos como críticos son debido a ser zonas urbanizadas que están muy cerca de la Línea de Transmisión, algunos incluso dentro de la franja de servidumbre.

Las mediciones fueron realizadas en el día 14/08/2017 por profesionales de la Facultad de Ciencias Exactas (FACEN) y Naturales que trabajan en el Laboratorio de Investigaciones de la Atmósfera y Problemas Ambientales, para cada punto elegido, la medición se realizó en el período de 3 horas consecutivas.

Los valores máximos permitidos (LMP), según la legislación, Decreto N° 10071/200 establece que las emisiones no deben pasar los siguientes valores:

- Inducción magnética poblacional = 100  $\mu$ T

**Cuadro 6.2:** Resultados de las mediciones de CEM en la LT 220 kV – Acaray – J.L.Mallorquín – Cnel Oviedo.

PUNTO DE MOSTREO	CAMPO MAGNÉTICO ( $\mu$ T)
P41 – Barrio San Miguel – Colonia Yguazú - Alto Paraná	2.17
P67A – Parque Industrial San Juan – Ciudad Del Este	3,46
P71B – Barrio Don Bosco – Ciudad Del Este	2.42

Los resultados claramente demuestran que las emisiones de radiaciones no ionizantes estan dentro de los valores permisibles para esta actividad, estando siempre sujetas a evaluaciones periódicas en los puntos que han tenido mas vulnerabilidad.

### 6.3.2.3. IMPACTOS POR FACTORES DEL MEDIO AFECTADO

**Cuadro 6.3:** Impactos a factores del medio ambiente por el proyecto.

FACTOR	IMPACTO
SUELO	Contaminación por desechos sólidos y líquidos, compactación y erosión.
AGUA	Drenaje natural e infiltración, calidad del agua subterránea y superficial.
MEDIO PERCEPTUAL	Estética del proyecto y vista panorámica. Modificación del paisaje por impacto visual.
MEDIO	Uso del territorio: Desde el punto de vista socioeconómico la

SOCIOECONOMICO	intensificación del uso de suelo generará impactos positivos a las propiedades aledañas al sitio del proyecto, puesto aumentará la plusvalía de los terrenos.
FLORA Y FAUNA	Afectación de vegetación y fauna terrestre. Riesgo de electrocución de la avifauna. Riesgo de colisión de la avifauna.

#### 6.3.2.4. IMPACTOS POSITIVOS

- Mejora del servicio eléctrico;
- Mejora de las infraestructuras y servicios;
- Efectos sobre el bienestar, la calidad de vida y la dinamización económica.

### 6.3.3. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS GENERADOS

De la evaluación de todos los impactos ambientales generados por las actividades de ejecución del proyecto, los impactos negativos se categorizan desde poco significativo hasta moderado, los cuales mediante la aplicación de medidas correctivas pueden ser prevenidos y mitigados, a fin de que sus efectos puedan ser mínimos hacia el entorno. En la etapa de operación de la Línea de Transmisión se generarán actividades de carácter positivo definiéndose en un rango entre medio a alto, permitiendo como por ejemplo optimizar la dotación de servicios de toda la población beneficiada por la implementación de este proyecto, generando a su vez plazas de trabajo que incrementaran la calidad de vida de los pobladores.

También los impactos de carácter negativo están presentes en las formas de afectaciones a la seguridad ocupacional, emisiones de radiaciones y ondas electromagnéticas, modificación de la cobertura boscosa y cambio de hábitat de fauna.

Este paso es de vital importancia en la definición de actividades de mitigación o compensación y en el desarrollo de la línea de base de seguimiento. Además proporciona las herramientas básicas para el desarrollo del programa de auditoría ambiental.

Los resultados que arrojan son:

- Todos los impactos son de carácter poco significativo para la etapa de Operación y Mantenimiento de la LT;
- El factor atmósfera es que recibe el mayor impacto;
- Los aspectos económicos son los que se potencian por la presencia de la Línea de Transmisión.

Los factores económicos son los preponderantes de aspectos positivos dado que el proyecto a nivel país representa una inversión.

Además de las fuentes de trabajo que genera el ciclo de vida del mismo.

Los restantes factores tales como los medios biológicos, sociales y físicos absorben los impactos de la operación de la LT, como por ejemplo, la disminución de la cobertura boscosa, con la correspondiente pérdida de hábitat de fauna.

En cuanto a las emisiones de radiación no ionizantes , la LT genera emisión de las mismas, para lo cual la ANDE deberá realizar las mediciones de CEM, de manera a verificar que los resultados en base a los parámetros de control no estén fuera del límite máximo de tolerancia para la población ni para los técnicos encargados de los mantenimientos.

En cuanto al efecto corona, la LT genera unos ruidos e interferencias debido a las corrientes circulantes, por lo cual la población asentada debajo de la línea deberá ser capacitada e instruida con respecto a las medidas que se deben tomar al respecto.

En la siguiente imagen se observa que las actividades del proyecto se han dividido en tres componentes: Transmisión- Mantenimiento (electromecánico y obras civiles) y Control de áreas verdes o franja de servidumbre.

Los resultados indican que la transmisión como tal, solo representa impactos o beneficios positivos, porque con ello permite la cobertura para satisfacer la demanda creciente de energía eléctrica en el país, sin embargo las demás actividades principales en la etapa de operación representan impactos negativos, pero están dentro del rango de poco significativo y moderado.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

En base al relevamiento de datos realizado en campo y la identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto se concluye que:

Las actividades de operación del proyecto implican que se impacten negativamente la calidad de algunos factores ambientales, sumado al hecho de los pasivos de carácter social que ya se ha evidenciado, como la invasión dentro de la franja de servidumbre. Sin embargo, la utilización de medidas de mitigación y la aplicación de los planes de gestión ambiental se logra hacer factible el proyecto desde el punto de vista ambiental.

Algunas medidas de mitigación ayudan a disminuir la intensidad del impacto, pero no es posible anularlos totalmente, ya que siempre se mantendrá el riesgo de que ocurran. Por lo tanto, para proteger el ambiente y mantener la viabilidad ambiental del proyecto, se deberá cumplir con el Programa de Gestión Ambiental diseñado específicamente en el presente estudio de impacto ambiental.

En base a las conclusiones que han sido realizadas para el presente proyecto se recomienda lo siguiente:

- Se dé un proceso de notificar a los municipios sobre las viviendas que están debajo de la franja de servidumbre.
- Las capacitaciones en seguridad y salud ocupacional deberán ser cada un año por lo mínimo a todos los técnicos.
- Se deberán realizar las mediciones de CEM de forma periódica a manera de establecer un historial de las emisiones en los puntos que deberán ser siempre los mismos. Dentro del concepto social se debe informar a la comunidad sobre los resultados de las mediciones realizadas de CEM, afin de evidenciar cual es el grado de afectación al cual la población está expuesta.

## 8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 8.1. PROGRAMAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS

#### 8.1.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

##### 8.1.1.1. OBJETIVO

A través del presente Plan se definen normas que deben cumplirse a fin de prevenir, mitigar y controlar los efectos negativos que se derivan de la operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión.

##### 8.1.1.2. RESPONSABLES

- División de Mantenimiento de Transmisión;
- Departamento de Supervisión y Seguimiento Ambiental;

##### 8.1.1.3. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

- Registro Fotográfico Fechado;
- Informes;
- Registro de actividades de mantenimiento.

##### 8.1.1.4. MEDIDAS

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELECTROMECÁNICO;
- MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE LOS SITIOS DE LAS TORRES;
- MANTENIMIENTO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE.

**Cuadro 8.1:** Monitoreo de los Programas de Mitigación.

MONITOREO AMBIENTAL - VARIABLES E INDICADORES – ETAPA DE OPERACIÓN - LÍNEA DE TRANSMISIÓN						
Ámbito	Actividad	Tareas	Dependencia Responsable de las tareas	Medios de Verificación	Etapa	Frecuencia
Seguridad	1.Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Línea de Transmisión	Verificación del buen funcionamiento de las instalaciones según normas establecidas.	División de Mantenimiento de Transmisión y sus respectivas dependencias competentes. Departamento de Servicios Generales (Dirección de Servicios Administrativos).	Registro de actividad Orden del servicio Registros fotográficos	Operación	Continua
CEM	1. Medición de Campos Electromagnéticos	Realizar las mediciones de campos electromagnéticos.	Dependencia a ser asignada por la ANDE.	Resultados de la medición	Operación	Puntual

## 8.2. PLAN DE MONITOREO

### 8.2.1. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Verificar el cumplimiento oportuno de las medidas planteadas en el presente Plan de Gestión Ambiental por parte de la ANDE.

**Cuadro 8.2:** Monitoreo del Plan de Gestión Ambiental.

PROGRAMAS	ACCIONES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	FRECUENCIA	RESPONSABLE
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA LT	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a la LT, limpieza de franja de servidumbre	Cantidad de reparaciones y mantenimientos realizados.	Registros fotográficos Informes	Cada vez que sea necesario y de acuerdo al cronograma de mantenimiento de la ANDE.	ANDE -Dpto. de Protecciones y Mediciones Departamento de mantenimiento sistema este.
AUDITORIA AMBIENTAL	Verificar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental	-	-	Al periodo que establezca la SEAM en la DIA.	-

## 9. ANEXOS:

**ANEXO 1:** Mapa de Ubicación de la LT 220 kV Acaray – J.L.Mallorquín – Cnel Oviedo.



## **ANEXO 1**

Mapa de ubicación de la LT 220 kV Acaray –  
J.L.Mallorquín – Cnel Oviedo