

Emprendatario



Estudio de Impacto Ambiental



Estudio Ingeniería Ambiental

Proyecto: LAT Melo - Tacuarembó

Departamento de Tacuarembó y Cerro Largo

Marzo 2016



Emprendatario



Estudio de Impacto Ambiental

Proyecto: LAT Melo - Tacuarembó

Técnico Responsable:



Técnicos Colaboradores:



Departamento de Tacuarembó y Cerro Largo

Marzo 2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. PRESENTACIÓN	1
1.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO.....	1
1.2 OBJETO DEL EMPRENDIMIENTO.....	1
1.3 UBICACIÓN.....	1
1.4 TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO.....	1
1.5 TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO.....	1
1.6 TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	2
2. ANTECEDENTES	5
3. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	6
3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL EsIA.....	6
3.2 METODOLOGÍA.....	6
3.2.1 <i>Identificación de impactos</i>	7
3.2.2 <i>Valoración de impactos</i>	7
3.2.3 <i>Evaluación de impactos</i>	8
4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	9
4.1 MEDIO FÍSICO.....	9
4.1.1 <i>Clima</i>	9
4.1.2 <i>Geología</i>	9
4.1.3 <i>Geomorfología</i>	12
4.1.4 <i>Suelo</i>	15
4.1.5 <i>Hidrografía</i>	18
4.1.6 <i>Hidrogeología</i>	20
4.2 MEDIO BIÓTICO.....	22
4.2.1 <i>Área de estudio</i>	22
4.2.2 <i>Ecología del paisaje</i>	22
4.2.3 <i>Identificación de ambientes</i>	23
4.2.4 <i>Especies prioritarias para la conservación</i>	24
4.2.5 <i>Hábitats Significativos para la Biodiversidad</i>	25
4.2.6 <i>Áreas prioritarias para la conservación</i>	31
4.2.7 <i>Sitios de Importancia para la Biodiversidad</i>	34
4.3 MEDIO ANTRÓPICO.....	40
4.3.1 <i>Población</i>	40
4.3.2 <i>Viviendas cercanas</i>	42
4.3.3 <i>Tránsito y vialidad</i>	42
4.3.4 <i>Uso del suelo</i>	43
4.4 MEDIO SIMBÓLICO.....	46
4.4.1 <i>Paisaje</i>	46
4.4.2 <i>Patrimonio arqueológico</i>	47
4.4.3 <i>Percepción social</i>	47
4.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	51
5.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	51
5.2 MATRIZ DE INTERACCIÓN.....	51
5.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE IMPLANTACIÓN.....	53
5.3.1 <i>Valoración</i>	53
5.3.2 <i>Justificación de los impactos de media y baja significancia</i>	54
5.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE OPERACIÓN.....	56
5.4.1 <i>Valoración</i>	56
5.4.2 <i>Justificación</i>	57
5.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	66

6.1	PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE HÁBITATS	66
6.1.1	Metodología.....	66
6.1.2	Evaluación.....	67
6.1.3	Medidas de mitigación.....	70
6.2	AFECTACIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	71
6.2.1	Información surgida de la bibliografía.....	71
6.2.2	Análisis de cartografía e imágenes.....	71
6.2.3	Entrevistas y relevamiento de campo.....	71
6.2.4	Análisis de la posible afectación.....	72
6.2.5	Medidas recomendadas.....	72
6.3	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL PAISAJE POR LA PRESENCIA DE LA LAT	73
6.3.1	Metodología para la evaluación de Paisaje.....	73
6.3.2	Desarrollo.....	73
6.3.3	Resultados.....	74
6.3.4	Conclusiones.....	75
7.	BASES DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	80
7.1	OBJETIVOS DE LOS PGAS.....	80
7.2	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE CONSTRUCCIÓN (PGA-C).....	80
7.2.1	Programa de monitoreo.....	81
7.2.2	Plan de reducción de riesgos y gestión de contingencias.....	81
7.3	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE OPERACIÓN (PGA-O).....	82
7.3.1	Monitoreo biológico.....	82
7.3.2	Programa de manejo de riesgos y contingencias.....	82
7.4	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD.....	83
8.	RESUMEN DE LOS HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	85
9.	CONCLUSIONES	89
10.	ANEXOS.....	90
	ANEXO I: CERTIFICADO DE CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	91
	ANEXO II: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES	92
	ANEXO III: LISTA DE MAMÍFEROS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN CON PRESENCIA POTENCIAL.....	93
	ANEXO IV: LISTA DE AVES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN CON PRESENCIA POTENCIAL	95
	ANEXO V: LISTA DE AVES NIDIFICANTES COLONIALES CON PRESENCIA POTENCIAL	98
	ANEXO VI: ESTUDIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO	100
	ANEXO VII: ESTUDIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL	101
	ANEXO VIII: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE DIFERENTES MODELOS DE DISUASORES DE VUELO.....	102

ÍNDICE DE LÁMINAS

Lámina 1-1:	Ubicación del emprendimiento.....	3
Lámina 1-2:	Imagen satelital de la zona (Fuente: Google Earth)	4
Lámina 4-1:	Mapa de ambientes.....	36
Lámina 4-2:	Mapa de ambientes.....	37
Lámina 4-3:	Mapa de ambientes.....	38
Lámina 4-4:	Mapa de ambientes.....	39
Lámina 6-1:	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1: Carta geológica del Uruguay (adaptada de Bossi, 1998). El polígono de guiones de color azul indica el Grupo Batoví-Dorado, el rojo indica el Grupo Caraguatá, y el verde indica el Grupo San Gregorio – Tres Islas. En su conjunto los tres grupos conforman el Supergrupo Gondwana (Bossi, 2007). La línea azul indica el recorrido de la LAT.	10
Figura 4-2: Mapa orográfico del Uruguay (fuente: SIG de RENARE). La línea azul indica el recorrido de la LAT.	12
Figura 4-3: Mapa de distritos geomorfológicos del Uruguay (Panario <i>et al.</i> , 2011). La línea azul indica el recorrido de la LAT.	13
Figura 4-4: Topografía de diversos puntos a lo largo de la LAT.	14
Figura 4-5: Mapa de índices de productividad CONEAT del suelo. La línea roja indica el recorrido de la LAT y en los puntos de mayor productividad se identifican los números de torre (adaptado de CONEAT, 1979).	15
Figura 4-6: Identificación de cursos de agua atravesados por la LAT. Los marcadores numerados indican las torres con sus números correspondientes.	19
Figura 4-7: Áreas inundables (MVOTMA, 2015). Los polígonos pintados en azul oscuro indican las áreas permanente o temporalmente inundadas.	19
Figura 4-8: Carta hidrogeológica del Uruguay (Heinzen <i>et al.</i> , 2003). La línea azul indica el recorrido de la LAT.	20
Figura 4-9: Zona de mayor concentración de manantiales (polígono turquesa) determinada mediante fotointerpretación, que queda aproximadamente comprendida la unidad hidrogeológica Las Arenas (Q1a). La línea fucsia indica el recorrido de la LAT; el círculo blanco indica la ubicación del manantial correspondiente a la fotografía de abajo, el cual quedará debajo la LAT entre dos torres.	21
Figura 4-10: <i>Izquierda</i> : Manantial ubicado en la unidad hidrogeológica Las Arenas, observado durante el relevamiento de terreno. <i>Derecha</i> : Detalle de perfil del subsuelo expuesto 1 km al Sur de dicho manantial.	21
Figura 4-11: Mapa de regiones paisajísticas del Uruguay (adaptado de Evia y Gudynas, 2000). La línea azul indica el recorrido de la LAT. Se observa que la Línea discurre a través de las regiones Praderas del Noreste, Planicies Fluviales, y Praderas con Cerros Chatos.	22
Figura 4-12: Mapa de ecorregiones del Uruguay (Brazeiro <i>et al.</i> , 2012a). La línea fucsia indica el recorrido de la LAT.	23
Figura 4-13: Conectores ecorregionales para la conservación de la biodiversidad en Uruguay (Gutiérrez <i>et al.</i> , 2015). La línea azul indica el recorrido de la LAT. Los límites ecorregionales indican que el área de estudio se encuentre totalmente comprendida dentro de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica.	30
Figura 4-14: Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los polígonos azules indican las áreas ingresadas, los amarillos las que están proceso de ingreso, y los verdes las propuestas en estudio. La línea fucsia indica el recorrido de la LAT, la amarilla intensa el territorio nacional, y las amarillas claras las principales rutas nacionales.	32
Figura 4-15: Ecosistemas prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica (Brazeiro <i>et al.</i> , 2012b). Se presentan los ecosistemas de máxima prioridad (azul), alta prioridad (verde) y prioridad (amarillo). La línea fucsia indica el recorrido de la LAT.	32

Figura 4-16: Mapa de Áreas de Importancia para las Aves. Se observa la LAT (línea fucsia) se extiende sobre parte del Área Praderas y Quebradas del Note (IBA UY003) en el tramo comprendido entre las torres 484 y 419.....	34
Figura 4-17: Ubicación de centros poblados identificados en proximidades de la LAT. Los marcadores numerados indican las torres con sus números correspondientes.	41
Figura 4-18: Poblado Las Toscas.....	41
Figura 4-19: Pueblo de Barro	41
Figura 4-20: Villa Ansina. Arriba: avenida principal; Abajo: zona de balneario correspondiente al camping municipal, la cual se encontraba inundada por lo que no se observa el sector de playa	42
Figura 4-21: Mapa de cobertura del suelo (MVOTMA, 2015).....	43
Figura 4-22: Mapas de porcentajes de superficies destinadas a usos agropecuarios (ganadería, lechería, arroz y agricultura) según sección policial (Fuente: MGAP, 2009). La línea fucsia de cada mapa indica el recorrido de la LAT.	44
Figura 4-23: Mapa de catastro minero (DINAMIGE, 2015). El mismo muestra los pedimentos Otorgados por DINAMIGE y los predios incluidos en el inventario de Canteras de Obra Pública del MTOP. Los polígonos coloreados indican: Concesión para explotar (fucsia); Permiso de explotación (anaranjado); Permiso de prospección (verde); Cantera de obra pública (celeste).	45
Figura 4-24: LAT presentes en el área. La línea violeta indica el recorrido completo de la LAT de 500 kV en estudio. El resto de las líneas corresponden a: LAT 500 kV (fucsia); LAT 250 kV (azul); LAT 60 kV (verde oscuro); LAT 30 kV (verde claro); carreteras (amarillo claro); frontera nacional (amarillo intenso). Fuente: "Mapas Energéticos" del MIEM (2015).	45
Figura 4-25: Aeródromo Joaquín "Ansina" Lenzina. <i>Izquierda</i> : Imagen satelital del aeródromo con referencia a la LAT (línea fucsia). La flecha doble indica la distancia mínima entre la pista y la LAT <i>Derecha</i> : Imagen satelital del predio del aeródromo.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Criterios para la valoración de impactos.....	7
Tabla 3-2: Significancia de impacto.....	8
Tabla 4-1: Formaciones sobre las que se asienta el proyecto en estudio (siguiendo a Bossi, 1998). El sombreado azul indica las formaciones pertenecientes al Grupo Batoví-Dorado, el rojo al Grupo Caragatá, el verde al Grupo San Gregorio, y el blanco indica las formaciones comunes a los tres Grupos.	11
Tabla 4-2: Grupos de suelo CONEAT sobre los que se extiende al menos el 4% de la longitud total de la LAT (fuente: CONEAT, 1979).	15
Tabla 4-3: Hábitats potencialmente significativos para fauna especializada y componentes del proyecto ubicados en los mismos.	26
Tabla 4-4: Síntesis de preferencias de hábitat de las especies de aves y mamíferos prioritarios para la conservación potencialmente presentes en el área de estudio. Los números corresponden a la cantidad de especies presentes en cada hábitat, colores más intensos destacan los valores más altos.....	27

Tabla 4-5: Hábitats potencialmente significativos para aves y mamíferos prioritarios para la conservación y componentes del proyecto ubicados en los mismos.	28
Tabla 4-6: Síntesis de preferencias de hábitat para aves potencialmente formadoras de colonias de nidificación en el área de estudio. Los números corresponden a la cantidad de especies presentes en cada hábitat, colores más intensos destacan los valores más altos.....	29
Tabla 4-7: Hábitat potencialmente significativos para la concentración de fauna por temporada en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en los mismos.	29
Tabla 4-8: Conectores ecorregionales para la conservación de la biodiversidad en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en los mismos.	31
Tabla 4-9: Áreas prioritarias para la conservación en el área de estudio debido a la presencia de ecosistemas prioritarios para la conservación y componentes del proyecto ubicados en las mismas.	33
Tabla 4-10: Áreas prioritarias para la conservación de las aves en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en las mismas.	34
Tabla 4-11: Síntesis de los SIB identificados para cada zona del área de estudio. Los números representan la longitud (en km) de los tramos de la LAT que atraviesan cada sitio.	35
Tabla 4-12: Centros poblados del departamento de Tacuarembó próximos al emprendimiento.	40
Tabla 4-13: Centros poblados del departamento de Cerro Largo próximos al emprendimiento.	40
Tabla 4-14: TPDA de la Ruta 26 para los tramos que cercanos al emprendimiento.....	42
Tabla 4-15: TPDA para las rutas que atraviesan la traza de la LAT	42
Tabla 5-1: Identificación de aspectos.....	51
Tabla 5-2: Matriz de interacción	52
Tabla 5-3: Matriz de Valoración para Fase de Implantación.....	53
Tabla 5-4: Matriz de Valoración para Fase de Operación	57
Tabla 5-5: Especies de conservación prioritaria para el SNAP potencialmente presentes en el área de estudio que podrían presentar colisiones.....	60
Tabla 5-6: Niveles de referencia para la exposición poblacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 1Hz y 100 kHz (valores eficaces no perturbados)	63
Tabla 5-7: Verificación del cumplimiento de los valores límite al borde de la faja de servidumbre	64
Tabla 6-1: Criterios de evaluación del impacto pérdida o degradación de hábitats, adaptados de Atienza <i>et al.</i> 2011.....	67
Tabla 6-2: Hallazgos arqueológicos y estructuras históricas.....	72
Tabla 6-3: Áreas de altas expectativas arqueológicas.....	72
Tabla 6-4: Punto de Observación Prioritarios	75
Tabla 8-1: Resumen de la evaluación – Fase de implantación.....	85
Tabla 8-2: Resumen de la evaluación – Fase de operación	87

1. PRESENTACIÓN

1.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO

El objetivo del emprendimiento es la interconexión de dos corredores energéticos del país a fin de ir cerrando un anillo de línea de alta tensión de 500 kV, lo que redundará en una mayor seguridad en el servicio de energía eléctrica en todo el país.

1.2 OBJETO DEL EMPRENDIMIENTO

El objeto del emprendimiento es la construcción y operación de una Línea de Alta Tensión (LAT) en 500 kV y la construcción de una subestación. La LAT se extiende entre la subestación a instalar, ubicada en Tacuarembó, y la convertora de Melo, siguiendo una traza próxima a la Ruta 26, y contando con una faja de servidumbre de 40 m a cada lado del eje.

1.3 UBICACIÓN

Los padrones en los que se ubica la LAT y su faja de servidumbre están comprendidos en los departamentos de Tacuarembó y Cerro Largo. Los mismos quedan localizados en las láminas J12, H12, H13, G13, G14, F14, F15, E15, D15 y D16 de la cartografía a escala 1:50.000 del SGM.

En la Lámina 1 y en la Lámina 2 se presenta la ubicación del emprendimiento y la imagen satelital del sitio en cuestión respectivamente.

1.4 TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO

El titular del emprendimiento es la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) con domicilio en Paraguay 2431, Montevideo. Su teléfono es 2209 0051 y el fax para notificaciones es 2200 2927.

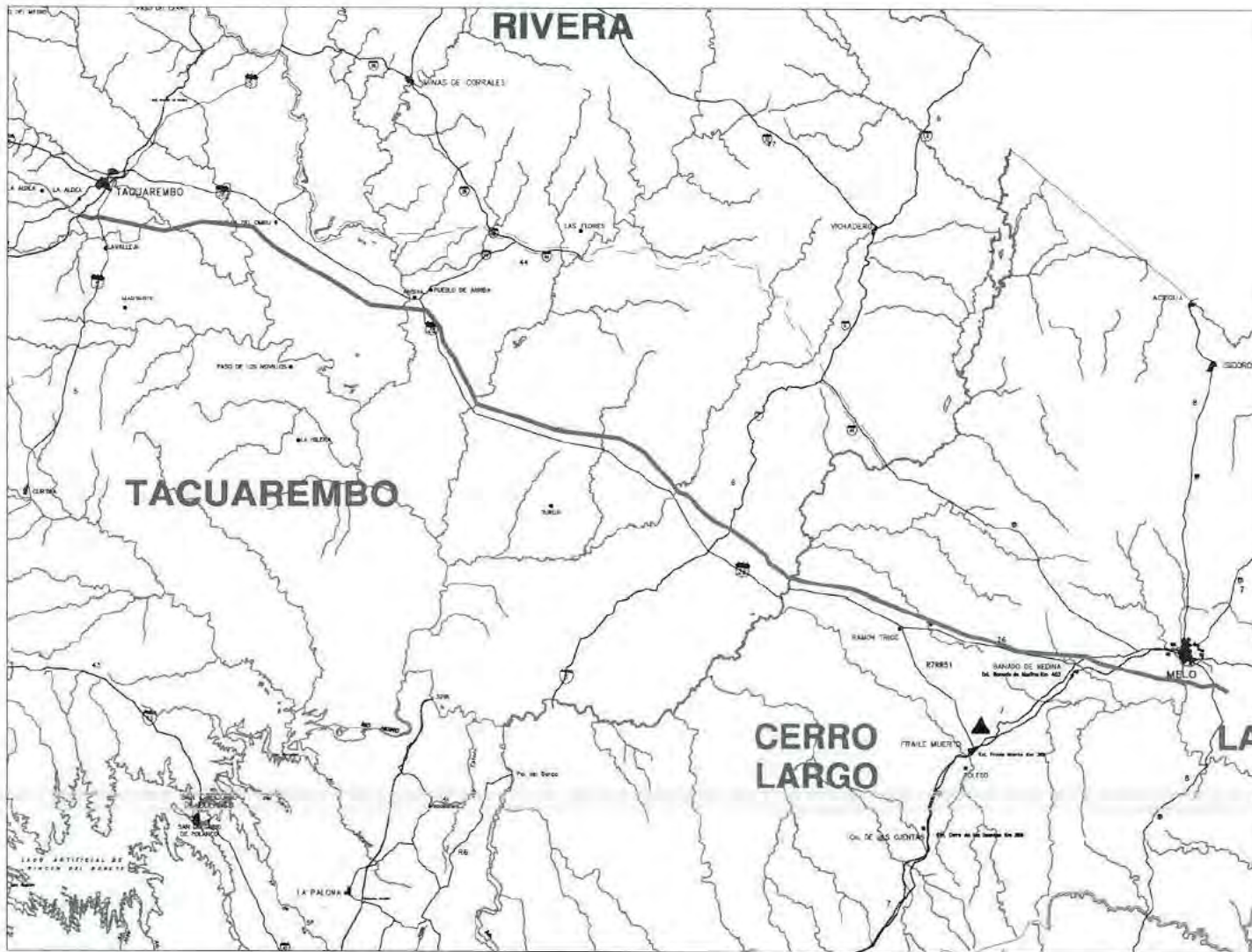
Los representantes ante la DINAMA por resolución UTE R12.-1929 del 13 de diciembre de 2012 son el Ing. Pablo Mosto y la Ing. Civil H/S Claudia Cabal.

1.5 TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO

El técnico responsable del proyecto es el Ing. Juan José Franco, Gerente de División de Proyectos y Obras de Transmisión de UTE, CI: 1.152.208-1, con teléfono de contacto 2209 0051.

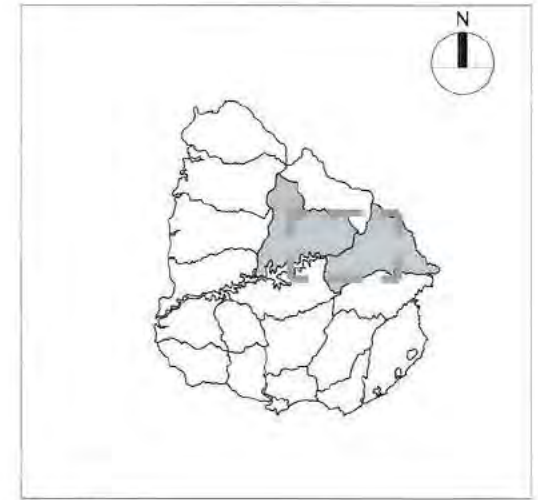
1.6 TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

El técnico responsable del Estudio de Impacto Ambiental es el Ingeniero Civil H/S Carlos Amorín, actuando como técnicos colaboradores la Ingeniera Civil H/A Carolina Bettinelli, los Bach. Ismael Etchevers y Rodrigo Junes, la Arq. Carolina Lecuna, el Lic. José Luis Costa, y el Lic. Roberto Bracco, integrantes de EIA - Estudio Ingeniería Ambiental, con domicilio en Avda. del Libertador 1532 Esc. 801, Tel/fax 2903 1191 – 2902 1624.



Ubicación
Escala 1:1.000.000
Referencia

— LAT



Uruguay

Eia | Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : UTE

ESCALA :
1:1.000.000

UBICACION : CERRO LARGO Y TACUAREMBÓ

LÁMINA:

1-1

PROYECTO : LAT MELO - TACUAREMBÓ

LÁMINA : UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO



Imagen
Escala 1:750.000
Referencia

— Lat

Eia | Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : UTE	ESCALA : 1:750.000
UBICACIÓN : CERRO LARGO Y TACUAREMBÓ	LÁMINA : 1-2
PROYECTO : LAT MELO - TACUAREMBÓ	
LÁMINA : IMAGEN SATELITAL DE LA ZONA (FUENTE: GOOGLE EARTH)	

2. ANTECEDENTES

Con fecha 10 de diciembre de 2014, se presentó ante la Intendencia de Cerro Largo, la Intendencia de Tacuarembó, y la DINAMA, la Comunicación de Proyecto del emprendimiento, dando así cumplimiento a lo establecido en el Decreto 349/05, según consta en el Expediente N° 2014/14000/16679 de la DINAMA.

Con fecha 23 de diciembre de 2014, se clasifica el proyecto como Categoría "B"; el correspondiente Certificado de Clasificación se adjunta en el Anexo I.

3. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL EsIA

Se entiende por **Estudio de Impacto Ambiental** (EsIA) a la aplicación de un procedimiento técnico de análisis de un emprendimiento que permite la identificación, predicción y evaluación de las posibles consecuencias ambientales que se puedan producir durante su ejecución. Un EsIA debe incluir las medidas de mitigación que deben adoptarse a fin de reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos que puedan producirse.

Se entiende por **medio ambiente** al sistema global constituido por los elementos naturales y artificiales de naturaleza física, biológica y sociocultural, y por sus interrelaciones que rigen y condicionan la vida en todas sus manifestaciones.

Se entiende por **impacto ambiental** a toda modificación de cualquier factor ambiental del sistema medio ambiente o de alguna de sus relaciones producida por una acción, actividad o aspecto de un emprendimiento en cualquiera de sus fases: implantación, operación o clausura.

Sobre la base de estas definiciones, el objetivo del EsIA es la identificación de todos los impactos positivos y negativos, producidos directa o indirectamente por el emprendimiento, y la evaluación de los impactos negativos que se hayan considerado significativos.

El proceso metodológico de un EsIA busca alcanzar en la forma más sistemática y objetiva posible, la identificación de estos impactos significativos, su predicción y cuantificación, así como la determinación del grado de riesgo que pueden implicar.

No siempre es posible una cuantificación de los impactos identificados, ya que la predicción de los mismos se encuentra condicionada por cuatro aspectos:

- Carencia de información suficiente sobre algunos de los componentes del medio ambiente que puedan ser fundamentales.
- Ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del sistema biológico y social frente a una acción determinada.
- Modificaciones que sufre un proyecto en su versión original al momento de su ejecución.
- No determinación a priori de aspectos constructivos durante la fase de implantación, que derivarán de decisiones que se tomen durante el avance de las obras.

Por lo tanto, y puesto que se ha visto que en la mayoría de los casos sólo un conjunto pequeño de impactos son los responsables de las mayores afectaciones ambientales, y que la reducción o mitigación de los mismos implicaría la minimización de las consecuencias ambientales del emprendimiento hasta niveles admisibles, es sobre este conjunto que se centra la profundidad de los análisis del EsIA.

3.2 METODOLOGÍA

Para la evaluación ambiental se partirá del emprendimiento propuesto, considerando cada una de sus fases: la fase de implantación, la fase de operación y la fase de clausura. A partir del análisis del proyecto y de la caracterización del medio receptor, se utilizará una metodología

clásica en cuanto a identificar, valorar y evaluar impactos ambientales. Para ello se sigue las técnicas de matrices adaptadas siguiendo los siguientes pasos:

3.2.1 Identificación de impactos

En primer lugar, se procederá a la identificación de los principales aspectos ambientales que se derivan de las actividades requeridas para el emprendimiento, en cada una de las fases del mismo. Luego, con la utilización de una matriz de interacción se procederá a identificar los impactos potenciales derivados del emprendimiento a fin de su valoración.

3.2.2 Valoración de impactos

La valoración de impactos es una etapa cualitativa que permite valorar la significancia de los mismos. Dado el conocimiento que ya se tiene de las afectaciones de este tipo, se valorará la significancia en base a las siguientes variables y criterios.

Tabla 3-1: Criterios para la valoración de impactos

Variable	Valor		Definición
Tipo	Negativo	-	Cuando la afectación es de signo negativo.
	Positivo	+	Cuando la afectación es de signo positivo.
Magnitud (M)	Baja	1	Cuando el efecto sobre el factor impactado es mínimo.
	Media	2	Cuando el efecto sobre el factor impactado es medio.
	Alta	4	Cuando el efecto sobre el factor impactado es alto.
	Total	8	Expresa una destrucción casi total del factor.
Importancia (Im)	Baja	1	Cuando la relevancia del factor impactado es mínima.
	Media baja	2	Cuando la relevancia del factor impactado es baja.
	Media alta	4	Cuando la relevancia del factor impactado es media.
	Alta	8	Cuando el factor impactado es muy relevante o sensible.
Probabilidad (Pb)	Poco probable	1	Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja.
	Probable	2	Cuando no puede tenerse como certero pero tiene una alta probabilidad que ocurra.
	Certero	4	Cuando su ocurrencia tiene probabilidad 1.
Duración (D)	Intermitente	1	Cuando la afectación se produce en lapsos espaciados y por un corto tiempo.
	Temporal	2	Cuando es una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo que puede determinarse.
	Permanente	4	Cuando la alteración se sostiene en el tiempo a partir del momento de su manifestación.
Conocimiento (Con)	Bien Conocido	1	Cuando el impacto es bien conocido y existen medidas probada de gestión para su manejo.
	Poco Conocido	2	Cuando el impacto es poco conocido, o si es conocido, las medidas de gestión no se han probado o no han resultado adecuadas.
	No Conocido	4	Cuando se trata de un impacto nuevo y no se conocen medidas gestión para su manejo.

En función de los valores asignados a las variables consideradas, se determinará la significancia de cada uno de los impactos ambientales. En función de esto, se tendrán tres tipos de impactos, y para cada uno de estos tipos se plantea una acción en cuanto a su evaluación, según se resume en la siguiente tabla.

Tabla 3-2: Significancia de impacto

Significancia	Criterios	Acción a tomar
Alta	Impactos negativos que tengan algún valor 8 o la suma exceda 18.	Impacto que debe ser evaluado a través de un modelo o estudio especial.
Media	Impactos negativos que tengan una suma que exceda 12 (y no exceda 18).	Impacto que no requiere ser evaluado a través de un modelo, pero sobre el que se requiere implementar medidas de gestión ambiental conocidas.
Baja	El resto de los impactos negativos.	Impacto que no requiere ser considerado.
Positiva	Impacto positivo.	

3.2.3 Evaluación de impactos

Para aquellos impactos de significancia alta, se procederá a su evaluación comparando con algún criterio que permita definir la admisibilidad del mismo o la necesidad de establecer medidas de mitigación a fin de reducir sus efectos.

Esto implica la utilización de modelos físicos, matemáticos o conceptuales que permitan una adecuada cuantificación de la afectación del impacto. De esta evaluación surgirá o no la necesidad de implementar medidas sobre el mismo (mitigación, compensación o gestión), y la necesidad de evaluar los posibles impactos residuales, previo a la conclusión final.

Para estos casos se explicarán los modelos que se utilizaron y las medidas que se incorporan en cada capítulo donde se realice la evaluación.

4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

4.1 MEDIO FÍSICO

4.1.1 Clima

Las estaciones meteorológicas más próximas al emprendimiento en estudio se localizan en las ciudades de Melo y Rivera. La de Melo dista aproximadamente a 3 km de la LAT, en tanto que la de Rivera se encuentra 98 km hacia el Norte. Por otra parte, la ciudad de Melo se encuentra próxima al extremo Sureste de la LAT, mientras que la ciudad de Rivera se ubica más próxima al extremo Noroeste.

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica de Melo, estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, la temperatura media anual es de 17,0 °C. La temperatura máxima media mensual es de 30,5 °C en enero, y la temperatura mínima media mensual es de 5,1 °C en julio. Las precipitaciones medias anuales son de 1.238 mm. El promedio de días con precipitación al año es de 65. Las velocidades medias anuales de los vientos predominantes son de 4,5 m/s (INUMET 2015).

En la estación meteorológica de Rivera, la temperatura media anual es de 18,1 °C; la temperatura máxima media mensual es de 30,1 °C en enero y la temperatura mínima media mensual es de 7,5 °C en julio. Las precipitaciones medias anuales en son de 1.634 mm. El promedio de días con precipitación al año es de 91. Las velocidades medias anuales de los vientos predominantes son de 3,7 m/s (INUMET, 2015).

4.1.2 Geología

En proyecto en estudio se extiende sobre subsuelos conformados por diversas unidades geológicas. De acuerdo a la clasificación de regiones geológicas planteada por Bossi en 2007 ("Regiones geológicas para aplicación agronómica"), la LAT se encuentra incluida en toda su longitud dentro del Supergrupo Gondwana (Figura 4-1).

Las formaciones o rocas con mayor presencia a lo largo de la traza de la LAT son areniscas corresponden a areniscas gondwánicas.

El Supergrupo Gondwana abarca las rocas sedimentarias vinculadas a los depósitos continentales y de borde marino acumuladas durante la evolución del mega continente de Gondwana, desde el Devónico Inferior (350 M.a.) hasta el Jurásico (140 M.a.). Dominan las areniscas y pelitas, pero existe todo tipo de roca sedimentaria, desde ambiente glacial a desértico y desde marino a fluvial. Su topografía es suavemente ondulada, debido a la ausencia de niveles con resistencia diferencial a la meteorización y la estructura predominantemente subhorizontal de los estratos componentes. Los diferentes tipos de roca generan suelos variables desde arenosos hasta vertisoles.

Dentro de este Supergrupo se reconocen tres Grupos: Batoví-Dorado, Caraguatá y San Gregorio – Tres Islas (Figura 4-1). La traza del proyecto en estudio se extiende sobre los grupos Batoví-Dorado y Caraguatá. A continuación se presenta la estructura jerárquica de las unidades geológicas definidas por Bossi (2007).

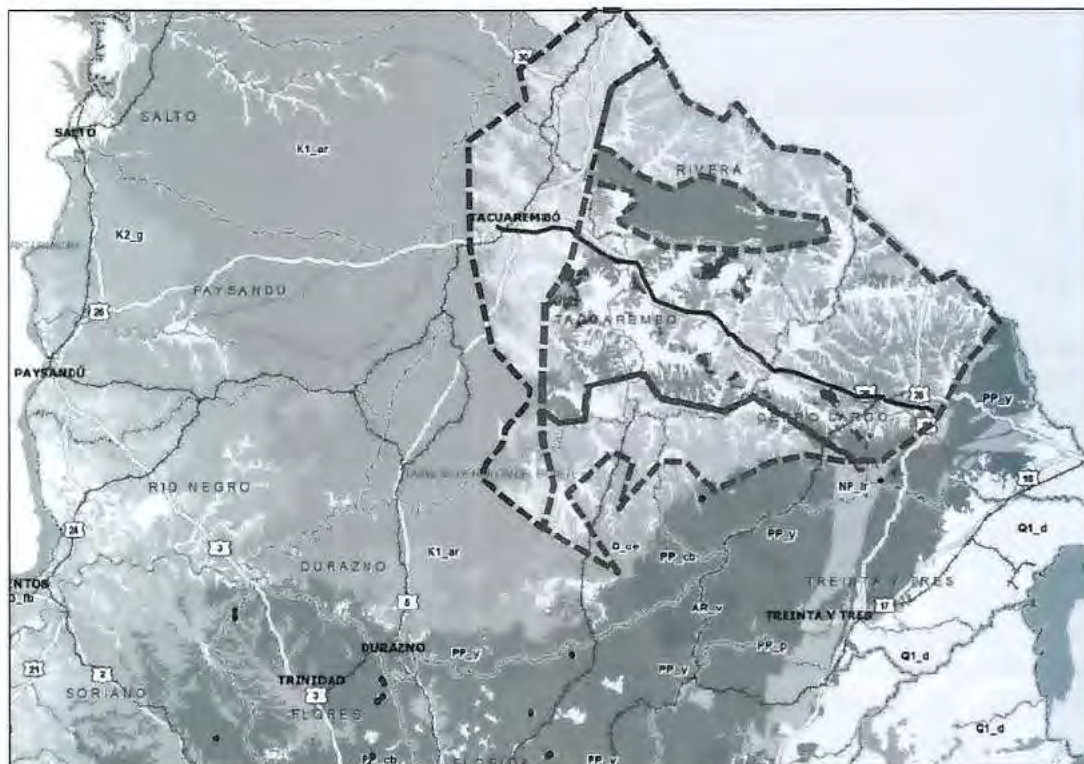


Figura 4-1: Carta geológica del Uruguay (adaptada de Bossi, 1998). El polígono de guiones de color azul indica el Grupo Batoví-Dorado, el rojo indica el Grupo Caraguatá, y el verde indica el Grupo San Gregorio – Tres Islas. En su conjunto los tres grupos conforman el Supergrupo Gondwana (Bossi, 2007). La línea azul indica el recorrido de la LAT.

Por otra parte, en el Dpto. de Rivera aflora una unidad estratigráfica radicalmente diferente a las pertenecientes al Supergrupo Gondwana, la denominada *Isla Cristalina de Rivera*. Esta unidad, que se encuentra totalmente rodeada por el Supergupo Gondwana, es cronológicamente anterior a la misma. La primera data de la era Proterozoica, en tanto que el otro data del Paleozoico (Bossi, 2007).

En la Tabla 4-1 se presentan las formaciones sobre las cuales se extenderá la LAT en estudio. La estratigrafía utilizada para la identificación de las formaciones corresponde a Bossi, 1998 ("Carta Geológica del Uruguay 1/500.000").

Tabla 4-1: Formaciones sobre las que se asienta el proyecto en estudio (siguiendo a Bossi, 1998). El sombreado azul indica las formaciones pertenecientes al Grupo Batoví-Dorado, el rojo al Grupo Caragatá, el verde al Grupo San Gregorio, y el blanco indica las formaciones comunes a los tres Grupos.

FORMACIÓN	CRONOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Actual	Cuaternario; Holoceno	Sedimentos limo-arcillosos, arenosos a veces conglomerádicos (aluviones y coluviones), depósitos de turbas.
Las Arenas	Cuaternario; Pleistoceno	Arenas finas y medias de selección regular, de colores blanco, amarillo y rojo. Sedimentación continental.
Dolores	Cuaternario; Pleistoceno	Lodolitas y areniscas arcillosas muy finas, de colores pardos. Sedimentación continental, relacionada a fenómenos eólicos y de coluviación, con formación de flujos de barro, que se redepositan en las zonas topográficamente más bajas.
Tacuarembó	Mesozoico; Jurásico - Triásico	Esta formación comprende predominantemente sedimentos areniscosos finos y medios con intercalaciones de episodios pelíticos depositados en ambientes fluvial y lacustrino (Miembro Inferior), y areniscas de granulometría media y fina a media depositadas en medio eólico (Miembro Superior); ambos bajo condiciones climáticas áridas.
Paso Aguiar	Paleozoico; Pérmico Superior	Limolitas y areniscas muy finas, arcillosas, con estratificación paralela y cruzada muy fina de colores gris y verde. Sedimentación marina epicontinental.
Yaguari	Paleozoico; Pérmico Superior	Areniscas finas y medias a estratificación cruzada, con niveles conglomerádicos y calcáreos intercalados, siltitos y lutitas con predominio de colores propios de ambientes oxidantes.
Mangrullo	Paleozoico; Pérmico Medio	Limolitas, lutitas, lutitas pirobituminosas y niveles calcáreos, de estructura masiva y/o estratificada laminar, de colores gris y negro. Sedimentación marina epicontinental.
Fraile Muerto	Paleozoico; Pérmico Inferior	Limolitas y areniscas finas, micáceas, finamente estratificadas de tipo entrecruzado, de colores gris a blanco grisáceo. Sedimentación marina nerítica.
Tres Islas	Paleozoico; Pérmico Inferior	Areniscas finas a conglomerádicas, de selección regular, arcillosas, masivas, estratificación ondulante y cruzada, de color blanco amarillento. Se intercalan limolitas y lechos carbonosos. Sedimentación litoral.

4.1.3 Geomorfología

En su recorrido la LAT transcurre por niveles de elevación que varían entre los 90 y los 170 m sobre el nivel del mar. Dichos extremos corresponden al cruce sobre el arroyo Yaguarí y al entorno de la torre 550, respectivamente (Figura 4-2).

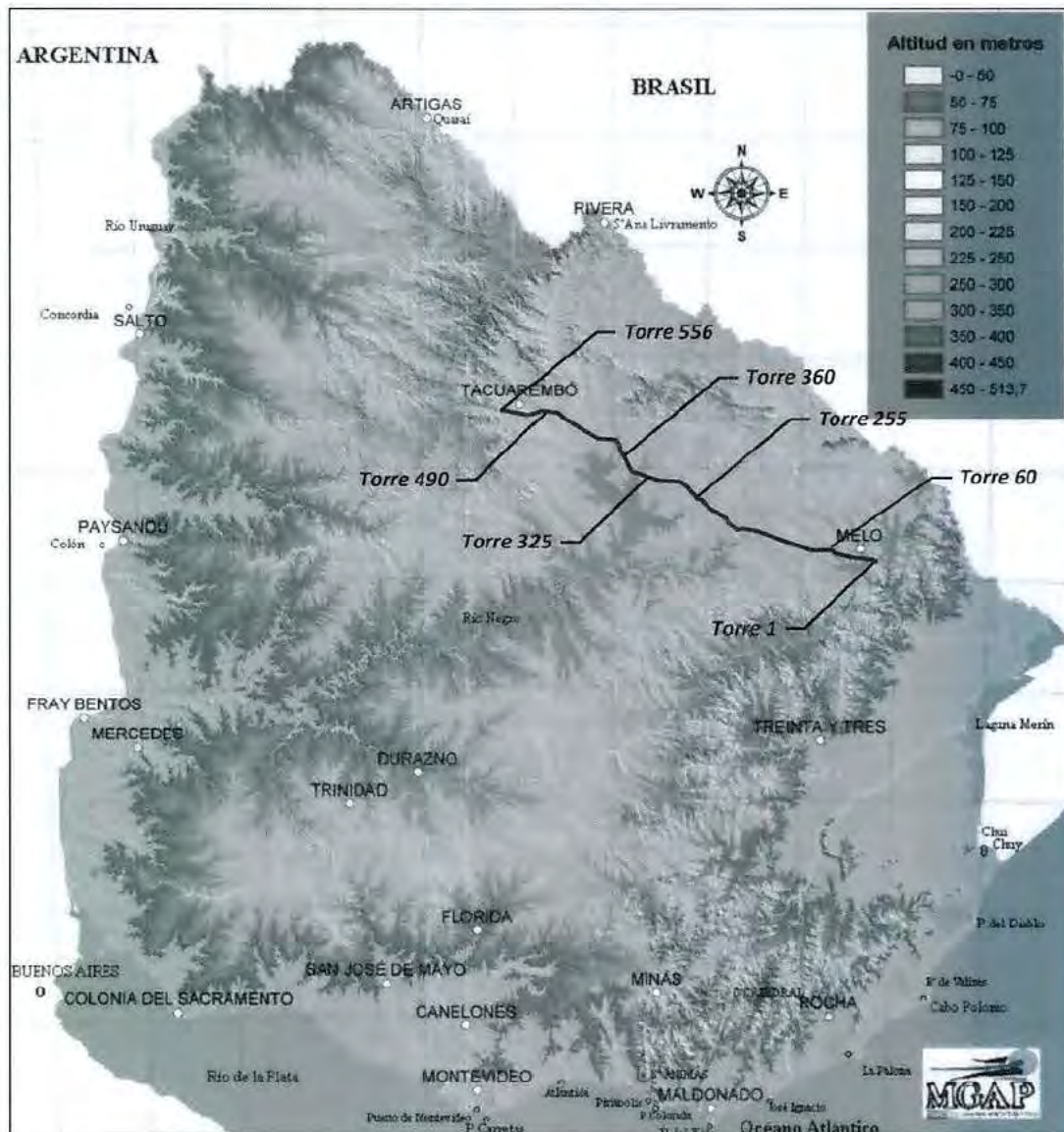


Figura 4-2: Mapa orográfico del Uruguay (fuente: SIG de RENARE). La línea azul indica el recorrido de la LAT.

Para la caracterización geomorfológica del área de ocupación del proyecto se toma como referencia el sistema de clasificación de Distritos Geomorgológicos de Panario *et al.* (2011). El factor fundamental para la clasificación de los distritos es el relieve, por ser uno de los componentes del ecosistema más relevantes para la comprensión de las relaciones ecosistémicas en la biósfera (Brazeiro *et al.*, 2011).

Según se observa en el mapa de distritos geomorfológicos del Uruguay, la LAT se extiende fundamentalmente sobre el distrito "plano ondulado suave" y secundariamente "plano inclinado" y "plano ondulado fuerte". Por lo tanto, en general las pendientes del terreno en el área de estudio son menores al 10% (Figura 4-3).

Aproximadamente 2,5 km al Suroeste de la subestación Tacuarembó, se destacan las estribaciones de una región topográfica notoriamente más enérgica, correspondiente al distrito "ondulado fuerte", la cual forma parte del entorno de paraje Valle Edén.

Al comparar el mapa de distritos geomorfológicos del Uruguay (Figura 4-3) con los grupos geológicos descritos en el apartado Geología (Figura 4-1), se observa que el Grupo Batoví-Dorado posee una topografía generalmente más enérgica que la del Grupo Caraguatá. Sin embargo, localmente se observa los terrenos sobre los cuales se extiende la LAT presentan topografías planas a suavemente onduladas. En la Figura 4-4 se presentan imágenes de terrenos correspondientes a diferentes distritos geomorfológicos presentes en el recorrido o el entorno de la LAT.

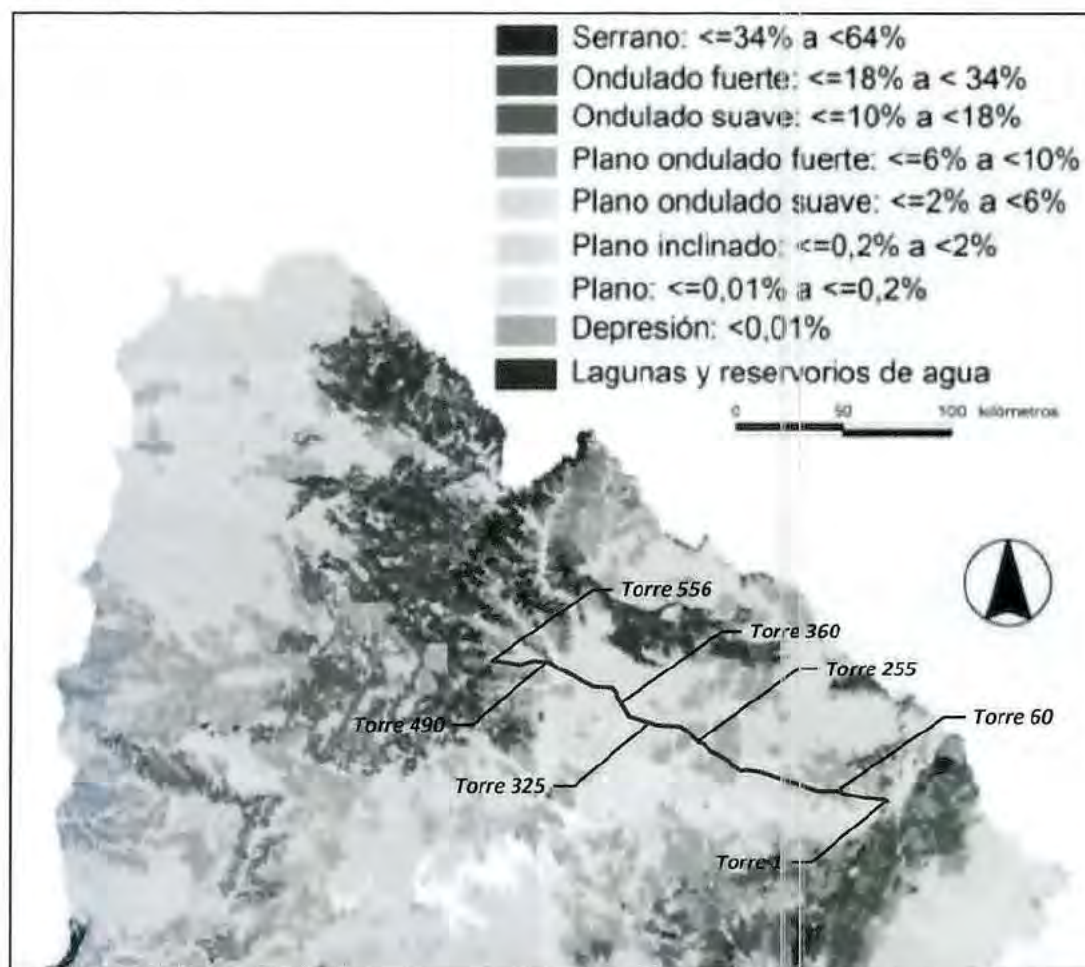


Figura 4-3: Mapa de distritos geomorfológicos del Uruguay (Panario *et al.*, 2011). La línea azul indica el recorrido de la LAT.



Serrano (3 km al Oeste de subestación Tacuarembó)



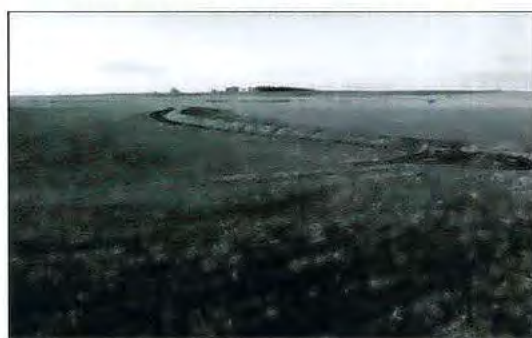
Plano ondulado fuerte (subestación Tacuarembó)



Plano ondulado fuerte (próxima a torre 490)



Plano ondulado suave (torre 360)



Plano ondulado suave (torre 325)



Plano ondulado suave (torre 255)



Plano ondulado fuerte (torre 60)



Plano ondulado fuerte (subestación Melo)

Figura 4-4: Topografía de diversos puntos a lo largo de la LAT

4.1.4 Suelo

La información de suelos recabada para el corredor de la LAT pertenece a la descripción de los suelos según la Comisión Nacional de Estudios Agroeconómicos de la Tierra (CONEAT).

Los grupos de suelos CONEAT no son estrictamente unidades cartográficas básicas de suelo, sino que constituyen áreas homogéneas definidas por su capacidad productiva en términos de carne bovina, ovina y lana en pie. Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100. En Figura 4-5 se presenta el mapa de índices de productividad CONEAT correspondiente al área de estudio.

En la Tabla 4-2, se presentan los grupos de suelos CONEAT sobre los que se extiende al menos el 4% de la longitud total de la LAT, los cuales en suma totalizan el 74% de su longitud. El índice de productividad promedio en el corredor de la LAT es de 89 (CONEAT, 1979).

Tabla 4-2: Grupos de suelo CONEAT sobre los que se extiende al menos el 4% de la longitud total de la LAT (fuente: CONEAT, 1979).

GRUPO	ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	% DEL CORREDOR DE LA LAT
G03.22	22	14,1
G03.11	70	9,3
G03.21	83	8,5
8.5	105	7,9
6.1/2	92	7,1
6.15	140	6,8
13.32	149	5,8
13.4	166	5,3
13.31	123	5,0
13.1	79	4,1

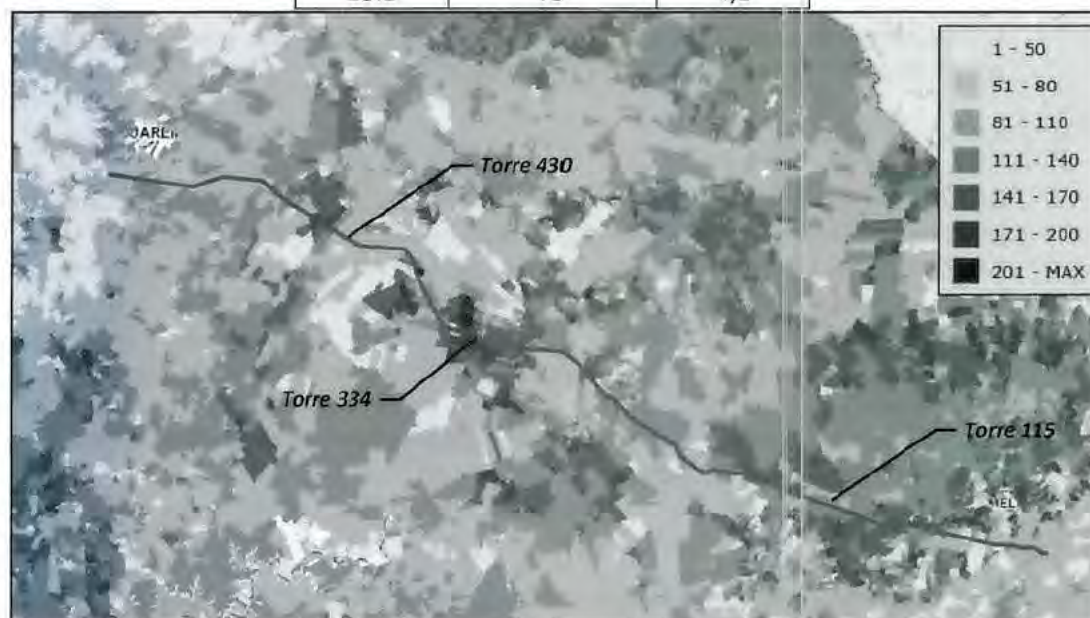


Figura 4-5: Mapa de índices de productividad CONEAT del suelo. La línea roja indica el recorrido de la LAT y en los puntos de mayor productividad se identifican los números de torre (adaptado de CONEAT, 1979).

Descripción de los grupos CONEAT sobre los que se extiende al menos el 4% de la LAT

G03

Los grupos de la sub-zona G03 (descritos a continuación) corresponden a la unidad Río Tacuarembó de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Se localiza en las llanuras de las planicies fluviales presentes en el área de estudio. En conjunto estos grupos se encuentran distribuidos a lo largo del 32% del recorrido total de la LAT.

G03.22

Comprende las llanuras medias y altas, adyacentes o no a vías de drenaje. Las pendientes son prácticamente de 0%, aunque puede haber mesorrelieve. Los suelos son Planosoles Dístricos Ocrícos Umbrícos, o Brunosoles Subéutricos Típicos (Praderas Pardas hidromórficas), de textura variable pero generalmente franca a franco arenosa, profundos de colores variables y drenaje imperfecto. Asociados, Solonetz Solodizados Ocrícos y Solonetz de texturas livianas, colores claros, drenaje imperfecto pudiendo estos suelos ocupar hasta un 50%, o más de los terrenos. La vegetación es de pradera estival. El uso es pastoril, limitado a primavera y otoño, puesto que pasa el invierno encharcado y en verano se seca. Se puede hacer arroz en algunos lugares.

G03.11

Son llanuras bajas, adyacentes a vías de drenaje. Las pendientes son prácticamente de 0%, aunque puede haber mesorrelieve. Los suelos son principalmente Gleysoles Lúvicos Melánicos (Gley húmicos), de texturas variables, aunque generalmente finas, muy profundos y Fluvisoles Heterotexturales Melánicos (Suelos Aluviales), con texturas variables, muy profundos. Pueden ocurrir inundaciones por períodos de tiempo variable. La vegetación es normalmente de selva fluvial y parque cerca de las vías de drenaje e hidrófila, herbazal limpio, en los lugares más alejados. En depresiones donde el drenaje es más pobre pueden aparecer pajonales. El uso de este grupo está limitado por el riesgo de inundación a pastoril de verano.

G03.21

Comprende las llanuras medias y altas, adyacentes o no a vías de drenaje. Las pendientes son prácticamente de 0%, aunque puede haber mesorrelieve. Los suelos son Planosoles Dístricos Ocrícos Umbrícos, de textura variable pero generalmente franca a franca arenosa, profundos de colores variables y drenaje imperfecto. Asociados, se encuentran Estos suelos no sufren inundaciones, salvo casos excepcionales, pero debido a su mal drenaje pueden pasar encharcados algún tiempo. La vegetación es hidrófila, herbazal limpio y pradera estival. El uso es pastoril, principalmente de verano. Son zonas aptas para el cultivo de arroz, que actualmente se hace pero en pequeña escala.

8.5

Este grupo está integrado por dos asociaciones de suelos. a) La primera ocupa zonas grandes entre los arroyos Corrales y Mangueras (Dpto. de Rivera), y no se encuentra en el recorrido de la LAT. b) La segunda asociación se localiza entre los arroyos Zapallar y Sarandí, en el Dpto. de Cerro Largo. En esta última, el material geológico lo constituyen areniscas rojas de la formación Yaguarí o areniscas redepositadas sobre esta. El relieve es de colinas sedimentarias no rocosas y lomadas fuertes con pendientes de 5 a 10%. Los suelos dominantes son Luvisoles

Melánicos Albicos (Praderas Arenosas) moderadamente profundos, de color pardo oscuro, textura franco arenosa, imperfectamente drenados y fertilidad muy baja. La vegetación es de pradera estival, pero mejor que la de los otros grupos de la zona 8, lo que permite realizar ciclo completo e invernada. Se puede hacer agricultura con medidas intensas de conservación. Se corresponde con la unidad Zapallar de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

6.1/2

El relieve está formado por colinas sedimentarias no rocosas y lomadas fuertes, con pendientes entre 6 y 10%. Los suelos dominantes son Brunosoles Eutricos Típicos (Regosoles), moderadamente profundos y superficiales, de color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillo limosa, drenaje muy bueno y fertilidad alta; y Brunosoles Subéutricos Lúvicos (Praderas Pardas), profundos a moderadamente profundos, color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa, fertilidad natural media y bien drenados. El primer suelo aparece en las partes altas convexas y el segundo en las laderas. La vegetación es de pradera estival. El uso es pastoril principalmente estival. En algunos lugares se puede hacer agricultura, con medidas muy intensivas de conservación. Este grupo se corresponde con la unidad Cuchilla de Caragatay de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

6.15

El relieve de este grupo está constituido por colinas sedimentarias no rocosas y lomas suaves. Los suelos dominantes son Brunosoles Subéutricos Lúvicos (Praderas Pardas), profundos a moderadamente profundos, color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arcillosa drenaje bueno y fertilidad media; y Brunosoles Subéutricos Háplicos (Regosoles), superficiales, de color pardo oscuro, franco arcillo limoso, bien drenados y fertilidad media. La vegetación es de pradera estival y el uso es pastoril, principalmente estival. El uso actual es ganadero de ciclo completo o invernada. Admite en algunas áreas agricultura, con medidas muy intensivas de conservación. Integra la unidad Arroyo Blanco de la carta a escala 1:1.000.000. (D.S.F.).

13.32

Este grupo está integrado por dos asociaciones de suelo. a) La primera ocupa una zona más o menos extensa entre Fraile Muerto y Ramón Trigo, y no se encuentra representada en el área de estudio. b) La segunda ocupa una extensa zona entre Ruta 44, río Negro y la cañada Aceguá. El material geológico está formado por sedimentos finos de la formación Yaguarí o depositados sobre ésta. Los suelos dominantes son Brunosoles Eutricos Típicos (Praderas Negras), profundos, de color negro, textura franca, bien drenados y fertilidad alta y Vertisoles Háplicos (Grumosoles) moderadamente profundos de color negro, textura arcillosa bien drenados y fertilidad muy alta. Se corresponde con la unidad Palleros de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Las dos asociaciones tienen vegetación de pradera invernada. Su uso actual es ganadero de ciclo completo o invernada y no se hace agricultura.

13.4

El relieve es de lomadas suaves y fuertes, con pendientes entre 2 y 6%. Los suelos dominantes son Vertisoles Rúpticos Lúvicos (Grumosoles) moderadamente profundos, de color negro, textura arcillosa, bien drenados y fertilidad muy alta y Brunosoles Eutricos Típicos/Lúvicos (Praderas Negras), moderadamente profundos, de color negro, textura franco arcillo limosa, bien drenados y fertilidad muy alta. La vegetación es de pradera invernada, de pasturas finas, por lo que su uso actual es de ciclo completo o de invernada. Las áreas de agricultura actual

son muy reducidas. Este grupo integra las unidades Paso Coelho y Lechiguana de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

13.31

El relieve es de lomadas fuertes con pendientes entre 3 - 4%. Los suelos son Brunosoles Eutricos Melánicos Típicos (Grumosoles grises), moderadamente profundos, de color pardo muy oscuro, textura arcillo limosa, bien drenados y fertilidad alta. La vegetación es de pradera invernal y su uso actual es ganadero de ciclo completo o invernada. No se hace agricultura, la que se debe hacer aplicando medidas moderadas de conservación. Este grupo integra la unidad Paso Coelho de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

13.1

El relieve está constituido por lomadas fuertes, con pendientes entre 3 y 5%. Los suelos son Brunosoles/ Eutricos/ Subéutricos Típicos (Praderas Pardas medias), profundos de color gris muy oscuro a gris oscuro, textura franco arcillo limosa a arcillo limosa bien drenados y fertilidad alta a muy alta. La vegetación es pastoril invernal y el uso actual es ganadería de ciclo completo. No hay agricultura, aunque puede hacerse con medidas moderadas a intensas de conservación. Se corresponde con la unidad Pueblo del Barro de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

4.1.5 Hidrografía

La traza de la LAT recorre áreas pertenecientes a dos grandes cuencas hidrográficas, la del río Negro y la de la Laguna Merín. A su vez la del río Negro puede dividirse en 2 sub cuencas, la vertiente Norte tiene como curso principal el río Tacuarembó Grande, y la vertiente Sur cuyo curso principal es el río Negro. Los límites entre cuencas a lo largo de la LAT se describen a continuación:

- Cuenca alta del río Negro, vertiente Norte: desde la subestación Tacuarembó a la torre 225 (intersección con Ruta 6).
- Cuenca alta del río Negro, vertiente Sur: desde la torre 225 hasta la torre 89.
- Cuenca de la laguna Merín: desde la torre 89 hasta la subestación Melo.

Los cursos de agua de mayor caudal atravesados por el emprendimiento son, en sentido Noroeste - Sureste: el arroyo Tranqueras (en cuatro puntos diferentes), el arroyo Tacuarembó Chico, el arroyo Tres Cruces, el río Tacuarembó, el arroyo Yaguarí, el arroyo Caraguatá, el río Negro y el arroyo Conventos (Figura 4-6).

Debido a la topografía generalmente plana de la región y a su predominancia de areniscas, los principales cursos de agua atravesados por la LAT han dado lugar en su evolución geomorfológica amplias planicies deprimidas, las cuales se inundan con regularidad. En la Figura 4-7 se presenta un mapa indicativo de las áreas inundables. Al comparar dicho mapa con la Figura 4-6, se observa la mencionada asociación entre los grandes cursos de agua y las principales áreas inundables.

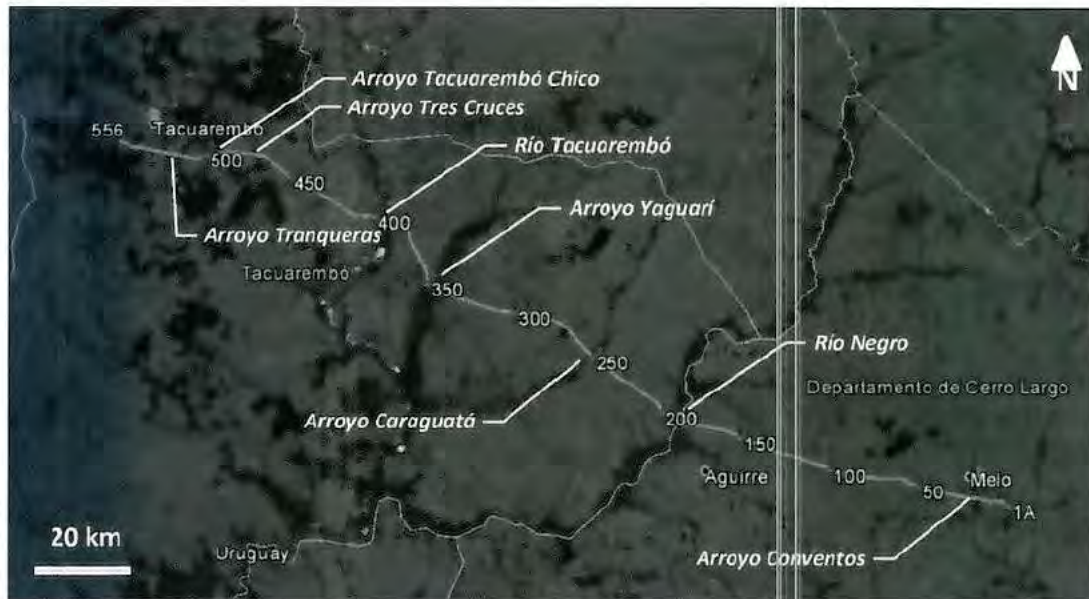


Figura 4-6: Identificación de cursos de agua atravesados por la LAT. Los marcadores numerados indican las torres con sus números correspondientes.

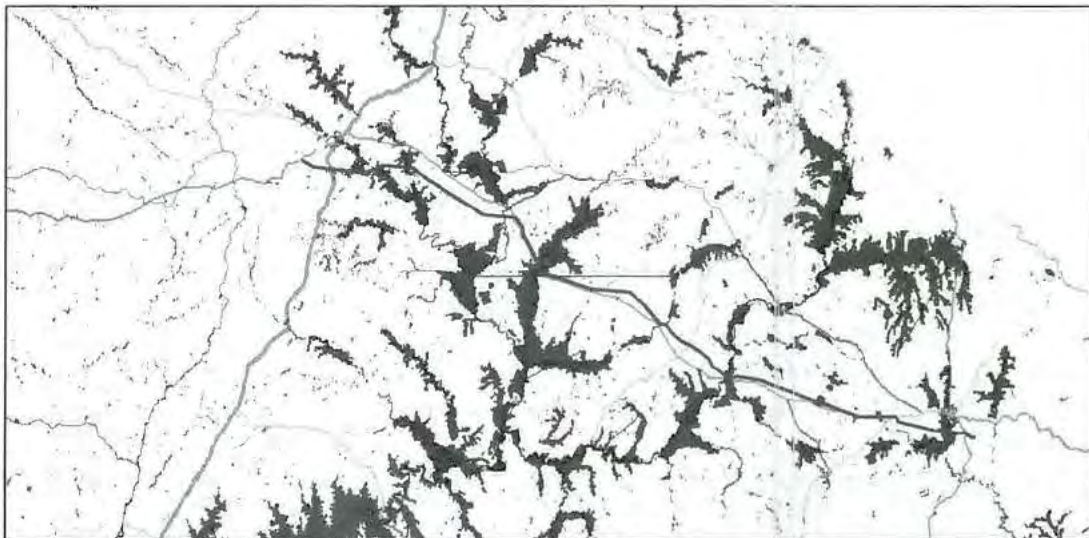


Figura 4-7: Áreas inundables (MVOTMA, 2015). Los polígonos pintados en azul oscuro indican las áreas permanente o temporalmente inundadas.

4.1.6 Hidrogeología

De acuerdo a la información a escala regional obtenida de la Carta Hidrogeológica del Uruguay (Heinzen *et al.*, 2003), la LAT se extiende sobre tres tipos acuíferos (Figura 4-8).

El tramo comprendido entre la subestación Tacuarembó y el arroyo Tacuarembó Chico se extiende sobre acuíferos en sedimentos consolidados y no consolidados, con porosidad intersticial, y alta o media posibilidad para agua subterránea, que corresponden al área aflorante del acuífero Guaraní. Son arenas finas y medias con cemento arcilloso, sustituido en forma parcial por sílice. Los caudales específicos en el área aflorante varían desde 0,20 a 3,0 m³/h/m.

El tramo entre el arroyo Tacuarembó Chico y el río Negro corresponde en su mayor parte a acuíferos en rocas con porosidad intersticial o por fracturas de limitada amplitud, con baja posibilidad para agua subterránea.

Finalmente, el tramo entre el río Negro y la subestación Melo, así como un pequeño tramo comprendido entre las torres 269 a 275, se extienden sobre acuíferos en sedimentos consolidados y no consolidados, con porosidad intersticial, y baja posibilidad para agua subterránea.

El primer tramo (entre el río Negro y la subestación Melo) corresponde a la unidad hidrogeológica Tres Islas (Plti). Son arenas finas a medias, presentando niveles de arenas gruesas y gravilla, con cemento arcilloso. Los caudales específicos son del orden de 0,30 m³/h/m, el residuo seco promedio es del orden de 800 mg/l, alcanzando en algunos casos valores de 3.000 mg/l.

El segundo tramo (entre las torres 269 a 275) se encuentra en la unidad hidrogeológica Las Arenas (Qla). Son arenas finas y medias con arena gruesa que presentan poca potencia, no mayor a 25 metros. Los caudales específicos son del orden de 0,20 m³/h/m; el residuo seco promedio es de 70 mg/l. El sitio correspondiente a dicho tramo tiene la particularidad de presentar una gran cantidad de emanaciones de agua subterránea (manantiales) en las cuales se forman charcos permanentes. La ubicación de este sitio coincide aproximadamente con la unidad hidrogeológica Las Arenas (Qla) de la carta hidrogeológica del Uruguay (Figura 4-8 y Figura 4-9). A nivel de terreno se observó un perfil del subsuelo expuesto desde donde se producía emanación de agua, donde aprecia claramente la estructura porosa del mismo (Figura 4-10).

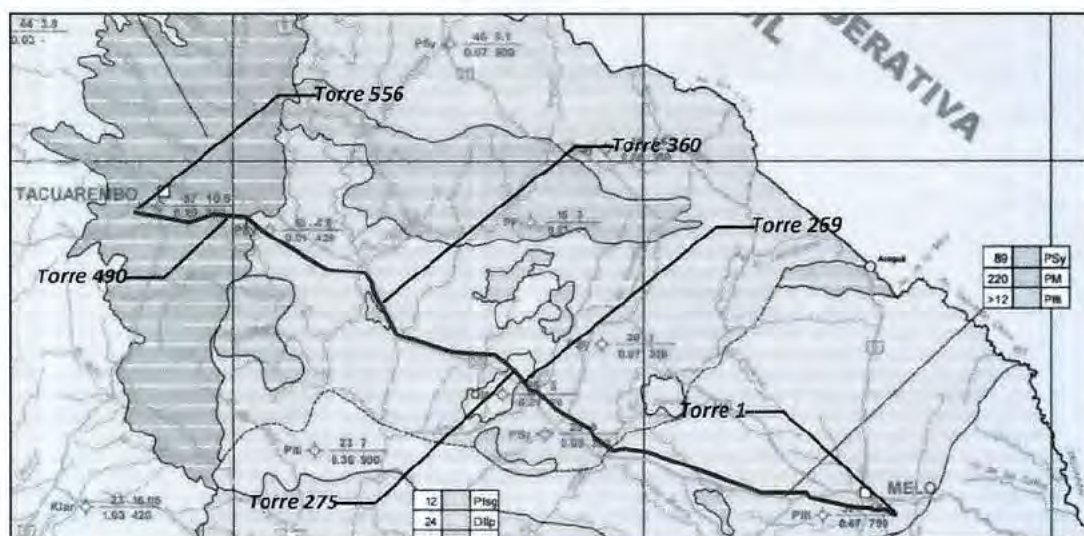


Figura 4-8: Carta hidrogeológica del Uruguay (Heinzen *et al.*, 2003). La línea azul indica el recorrido de la LAT.



Figura 4-9: Zona de mayor concentración de manantiales (polígono turquesa) determinada mediante fotointerpretación, que queda aproximadamente comprendida la unidad hidrogeológica Las Arenas (Q1a). La línea fucsia indica el recorrido de la LAT; el círculo blanco indica la ubicación del manantial correspondiente a la fotografía de abajo, el cual quedará debajo la LAT entre dos torres.



Figura 4-10: Izquierda: Manantial ubicado en la unidad hidrogeológica Las Arenas, observado durante el relevamiento de terreno. Derecha: Detalle de perfil del subsuelo expuesto 1 km al Sur de dicho manantial.

4.2 MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Área de estudio

El área de estudio para el análisis detallado del medio biótico corresponde a una faja de 6 km de ancho con centro en la LAT. Para la definición de este ancho de faja se asume que los componentes o actividades del proyecto potencialmente impactantes sobre hábitats presentes en el sitio ocurren usualmente a menos de 3 km de la LAT.

4.2.2 Ecología del paisaje

Desde el punto de vista de la ecología del paisaje (siguiendo a Evia y Gudynas, 2000), el emprendimiento atraviesa tres regiones paisajísticas: Praderas del Noreste, Praderas con cerros chatos y Planicies fluviales (Figura 4-11).

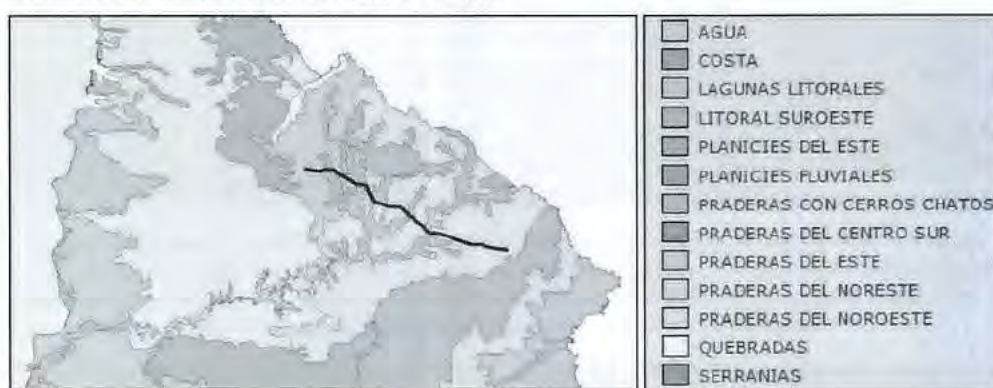


Figura 4-11: Mapa de regiones paisajísticas del Uruguay (adaptado de Evia y Gudynas, 2000). La línea azul indica el recorrido de la LAT. Se observa que la Línea discurre a través de las regiones Praderas del Noreste, Planicies Fluviales, y Praderas con Cerros Chatos.

En las praderas del Noreste, el patrón de paisaje a gran escala se define como una matriz de praderas naturales en el centro de la cual se encuentra enclavada como una gran mancha correspondiente a las serranías de la "Isla Cristalina" de Rivera. A su vez, la región es atravesada por múltiples grandes corredores correspondientes a importantes planicies fluviales como las del río Negro y el río Tacuarembó, entre otros. A excepción de las grandes planicies fluviales, la región de praderas del Noreste posee escasa presencia de bosques. Las principales manchas de paisaje están conformadas por represas, cultivos de arroz y áreas forestadas.

La región de Praderas con Cerros Chatos se caracteriza por la asociación de praderas onduladas con cerros mesetiformes intercalados. La región se encuentra entre el frente de retroceso de la Cuesta Basáltica, al Oeste, y las Planicies Fluviales al Este. El relieve es complejo, desde colinas no rocosas a sierras rocosas con escarpas y cerros restiformes. Entre las colinas y cerros chatos, usualmente se observa una vegetación de bosque serrano. Junto a ellos se observan bosques ribereños asociados a cursos de agua, comúnmente flanqueados por bañados y pajonales, como corredores discontinuos.

Las Planicies Fluviales son paisajes aplanados, próximos a los cursos de agua. Por lo general, presentan una asociación entre bosques ribereños y manchas de bañados, con una densa vegetación y rica fauna. Se inundan estacionalmente o de manera irregular, y por lo tanto son paisajes muy dinámicos. Al alejarse más de los cursos de agua y en las zonas más altas de las planicies se encuentran comunidades uliginosas con praderas de ciclo estival (fundamentalmente pajonales). En estos sitios también se encuentran comunidades de parque

de espinillos y/o algarrobos. En los ríos Tacuarembó y Negro, así como en el arroyo Tacuarembó Chico también se observan arenales dispuestos como grandes manchas dispersas a lo largo de las planicies altas.

Dentro de las planicies fluviales en general pueden reconocerse tres niveles: llanuras altas, medias y bajas. Las últimas dos se inundan esporádicamente, mientras que las altas lo hacen excepcionalmente.

En cuanto a la regionalización ecológica, la LAT se encuentra totalmente comprendida dentro de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica (Figura 4-12). Las ecorregiones constituyen entidades naturales ambientalmente homogéneas y caracterizadas por albergar biotas distintivas, por lo que representan unidades apropiadas para la planificación y gestión de la biodiversidad en el país (Brazeiro et al., 2012a).

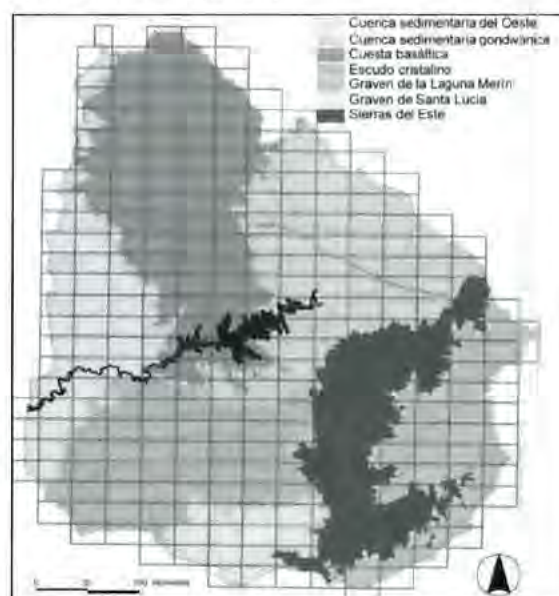


Figura 4-12: Mapa de ecorregiones del Uruguay (Brazeiro et al., 2012a). La línea roja indica el recorrido de la LAT.

4.2.3 Identificación de ambientes

La identificación y caracterización de ambientes se realizó para una faja de 6 km de ancho con centro en la LAT. Este ancho de faja se seleccionó bajo el supuesto de que los componentes o actividades que potencialmente podrían afectar los hábitats presentes en dichos ambientes (caminería, construcción y campamentos de obra) se desarrollarán usualmente a menos de 3 km de la línea.

Para la identificación y caracterización de los ambientes, se realizó un mapeo inicial de los mismos mediante fotointerpretación de imágenes satelitales de Google Earth y chequeo en campo entre los días 17 y 21 de junio de 2015. Complementariamente se realizó una revisión bibliográfica de zonificaciones y/o caracterizaciones de los ambientes presentes en el área de estudio (Teixeira et al., 1986; Del Puerto, 1987; Arballo y Cravino, 1999; Evia y Gudynas, 2000; Grela, 2004; Azpíroz, 2006; y Carrere, 2010).

En el ANEXO II: "IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES" se presentan las descripciones pormenorizadas de cada uno de los ambientes identificados.

A continuación se presenta un esquema de los ambientes identificados clasificados en órdenes de jerarquía:

1. Pastizales y praderas
 - 1.1. Pastizales de llanuras
 - 1.2. Pastizales y praderas naturales de terrenos altos
 - 1.3. Campos cultivados y praderas artificiales
2. Bosques nativos
 - 2.1. Bosques de parque
 - 2.2. Bosques ribereños
 - 2.2.1. Bosque ribereño típico
 - 2.2.2. *Selva ribereña subtropical*
3. Bañados y esteros
 - 3.1. *Bañados*
 - 3.1.1. *Bañados típicos*
 - 3.1.2. *Bosques hidrófilos*
 - 3.2. *Esteros*
4. Manantiales
5. Embalses
6. Arrozales
7. Forestaciones

En el mapa de ambientes se presenta una clasificación ecológica del territorio para los ambientes de primer orden de la lista anterior: pastizales y praderas, bosques nativos, bañados y esteros, manantiales, embalses, arrozales, y forestaciones. También se indica la presencia y localización de las actividades humanas: caminos y centros poblados (Lámina 4-1 a Lámina 4-4).

4.2.4 Especies prioritarias para la conservación

La lista nacional de especies prioritarias para la conservación fue realizada en el marco del Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay (URU/06/G34) ejecutado por la DINAMA (Soutullo *et al.*, 2013).

Se utilizaron 8 criterios para determinar la prioridad de la conservación de cada especie los cuales se clasifican en tres categorías en función de los valores que justifican su utilización: (1) relevancia: contribución de Uruguay a la conservación de esas especies en el mundo –criterios 1 a 3-; (2) urgencia: necesidad de implementar estrategias para evitar el deterioro de esas especies en el país –criterios 4 a 6-; y (3) utilidad: contribución potencial o real de esas especies al bienestar humano –criterios 7 y 8-.

En el presente estudio se elaboraron listas de especies de aves y mamíferos prioritarios para la conservación y potencialmente presentes en el área de estudio.

La presencia potencial de una especie significa que su distribución conocida y preferencias de hábitat coinciden con la ubicación y hábitats identificados del área de estudio. Para la determinación de las distribuciones y preferencias del hábitat de cada especie se utilizaron referencias bibliográficas (Arballo y Cravino, 1999; González y Marínez, 2010; Azpiroz, 2012; eBird, 2015) así como la información obtenida en los relevamientos de campo. Las listas completas con la descripción de las preferencias de hábitat de cada especie se presentan en el ANEXO III y el ANEXO IV.

A partir de las listas de especies prioritarias para la conservación se identificaron 25 mamíferos y 46 aves potencialmente presentes. Entre estas se destacan aquellas con estatus de Amenazadas según las Listas Rojas de la UICN a nivel nacional, regional o mundial, las cuales corresponden a 10 especies de mamíferos y 13 de aves.

4.2.5 Hábitats Significativos para la Biodiversidad

A fin de implementar análisis de vacíos en las áreas prioritarias para la conservación, que se desarrollará en el capítulo de evaluación, en el presente apartado se procede la identificación de los Hábitat Significativos para la Biodiversidad (en adelante HSB). Un HSB es un área ecológicamente importante en términos de características, funciones, su representación o su cantidad, que contribuye a la calidad y biodiversidad de una zona geográfica determinada.

La metodología para el presente diagnóstico se desarrolló tomando como referencia principal la Guía Técnica de Hábitat Significativos para la Vida Silvestre de Ontario, Canadá (Ontario Ministry of Natural Resources, 2000).

Para garantizar un enfoque integral en la identificación de los HSB, se analizan cuatro grandes categorías:

- A. Comunidades vegetales raras o hábitats de fauna especializada
- B. Hábitats de especies prioritarias para la conservación
- C. Áreas de concentración por temporada
- D. Corredores de biodiversidad

A. Comunidades vegetales raras o hábitats de fauna especializada

Comunidades vegetales raras incluyen: áreas que contienen una comunidad vegetal rara a nivel de la ecorregión; áreas que contienen una comunidad vegetal que es poco frecuente en el área de estudio. Por su parte los hábitats especializados incluyen: áreas que contienen especies de vida silvestre que tienen requisitos muy específicos de hábitat; áreas con diversidad de especies o de comunidades excepcionalmente altas; áreas que contribuyen o mejorarían sustancialmente a la supervivencia de una especie dada.

Las comunidades vegetales raras a menudo contienen especies raras, en especial plantas y pequeños invertebrados, que dependen de esos hábitats para su supervivencia, y no se pueden mover fácilmente, o encontrar hábitats alternativos. Asimismo, ciertas especies de vida silvestre tienen requisitos muy específicos en los componentes del hábitat para su supervivencia. A menudo, estos hábitats son muy sensibles a cambios en la humedad o la cantidad de cubierta vegetal. La pérdida o degradación de estas comunidades dará lugar a un aumento en el número de especies raras o amenazadas y, con el tiempo, a una disminución en la biodiversidad en el área.

La función ecológica de los hábitats especializados es mejorar y, en algunos casos, garantizar la supervivencia de las especies silvestres asociadas que dependen de ellos. Protección y mantenimiento de estas áreas contribuirá a la biodiversidad más alta dentro de la zona de planificación.

En el área de estudio no se identificó la presencia de comunidades vegetales raras. Sin embargo, sí se identificaron sitios que podrían representar hábitats significativos para fauna especializada. Estos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4-3: Hábitats potencialmente significativos para fauna especializada y componentes del proyecto ubicados en los mismos.

HÁBITATS	CARACTERÍSTICAS CLAVE	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bosques ribereños primarios.	Bosques maduros con grandes troncos, tanto vivos como muertos, y varios niveles de dosel.	<p>Sitios de refugio y nidificación para muchas especies de aves y mamíferos que requieren cavidades que encuentran en los grandes troncos vivos y muertos.</p> <p>Hábitats especializados para alimentación para una rica biota, tanto de descomponedores (hongos e invertebrados) como de depredadores (invertebrados y vertebrados).</p>	<p>Tramo 188 a 193 (río Negro)</p> <p>Tramo 397 a 398 (río Tacuarembó)</p> <p>Tramo 493 a 494 (arroyo Tacuarembó Chico)</p>
Ecotono entre bosques ribereños y bañados.	Vegetación hidrófila con varios estratos y alta cobertura del suelo. Baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje).	Hábitat potencial de la marmosa <i>Crypronamos</i> cf. <i>chacoensis</i> , especie muy rara, prioritaria para la conservación, que cuenta con registros próximos a la zona de estudio.	<p>Tramos 182 a 183 y 185 a 188 (río Negro)</p> <p>Tramo 253 a 255 (arroyo Caraguatá)</p> <p>Tramo 398 a 401 (río Tacuarembó)</p> <p>Tramo 494 a 499 (arroyo Tacuarembó Chico)</p>

B. Hábitats de especies prioritarias para la conservación

El rol ecológico principal de estos hábitats es asegurar que las especies asociadas puedan mantener a largo plazo las poblaciones viables. La pérdida o degradación de los mismos puede amenazar la existencia de algunas especies, o provocar la disminución acelerada de especies ya en situación de riesgo.

En el ANEXO III y ANEXO IV se presenta un listado de las especies prioritarias para la conservación con presencia potencial en área de estudio, donde también se indican sus preferencias de hábitat. En la Tabla 4-4 se presenta una síntesis de las preferencias de hábitat de las especies prioritarias para la conservación con presencia potencial en área de estudio. A partir de la misma se puede observar que los hábitat con mayor importancia para las especies prioritarias son los pastizales y praderas, pastizales próximos a bañados, bañados, esteros y bosques ribereños.

Tabla 4-4: Síntesis de preferencias de hábitat de las especies de aves y mamíferos prioritarios para la conservación potencialmente presentes en el área de estudio. Los números corresponden a la cantidad de especies presentes en cada hábitat, colores más intensos destacan los valores más altos.

HÁBITATS	MAMÍFEROS	AVES	TOTAL
Forestación	7	11	18
Bosques ribereños	17	11	28
Bosque de parque	8	13	21
Pastizales adyacentes a bosques (<1km)	9	17	26
Pastizales y praderas distantes de bosques y bañados (>1km)	11	24	35
Pastizales adyacentes a bañados (<1km)	10	24	34
Bañados	11	22	33
Esteros	7	17	24
Embalses	1	13	14
Arrozales	5	18	23
TOTAL	25	46	71

Salvo los pastizales y praderas a distancias mayores a 1 km de bosques y bañados, los hábitats de mayor importancia para las especies prioritarias se concentran en las grandes planicies fluviales.

De acuerdo a lo observado en la tabla anterior, los ambientes de mayor importancia para las especies prioritarias son en este orden: (1) pastizales y praderas distantes de bosques y bañados; (2) pastizales adyacentes a bañados; (3) bañados; (4) bosques ribereños.

Los pastizales y praderas distantes de bosques y bañados son por mucho el hábitat de mayor representación en el área de estudio. Asimismo, de las 35 especies prioritarias asociadas a los mismos, únicamente 4 tienen preferencia estricta o muy marcada por este ambiente, siendo que el resto adicionalmente tienen preferencia también por alguno de los hábitats que se pueden encontrar en las planicies de inundación. Las especies de preferencia estricta o muy marcada por este ambiente son: la loica pampeana, el tachurí canela, el capuchino cabeza gris y el volatinero. Todas estas especies son aves pertenecientes al orden de los passeriformes.

Consecuentemente, se puede establecer que los hábitats de mayor importancia para la conservación de mayor parte de las especies prioritarias en el área de estudio se pueden encontrar en las grandes planicies fluviales.

Por otro lado, entre las especies prioritarias para la conservación se identifican 10 especies de mamíferos y 13 de aves con grado de Amenazadas, según la UICN, a nivel nacional o mundial. Entre los mamíferos amenazados se destacan el puma (*Puma concolor*), el tamandú (*Tamandua tetradactyla*) y el coatí (*Nasua nasua*), por sus reducidas poblaciones a nivel nacional. La posible presencia de estas especies en el área de estudio se debe a las distribuciones estimadas de las mismas (por González y Martínez, 2010) así como por datos recabados durante los relevamientos de campo con diferentes pobladores locales de Villa Ansina. Según estos últimos, estas tres especies son ocasionalmente capturadas por cazadores (ilegalmente), o son víctimas de ataques de sus perros, en diferentes sitios a lo largo de los ríos Tacuarembó y Negro.

Tabla 4-5: Hábitats potencialmente significativos para aves y mamíferos prioritarios para la conservación y componentes del proyecto ubicados en los mismos.

HÁBITATS	CARACTERÍSTICAS CLAVE	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bosques nativos, bañados y pastizales adyacentes a bañados.	Baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje).	Mantener poblaciones viables a largo plazo de especies prioritarias para la conservación.	<p>Tramo 20 a 23 (arroyo Conventos)</p> <p>Tramo 181 a 194 (río Negro)</p> <p>Tramo 252 a 256 (arroyo Caraguatá)</p> <p>Tramo 342 a 353 (arroyo Yaguari)</p> <p>Tramo 396 a 403 (río Tacuarembó)</p> <p>Tramo 471 a 477 (arroyo Tres Cruces)</p> <p>Tramo 492 a 501 (arroyo Tacuarembó Chico)</p> <p>Tramo 515 a 519 (arroyo Tranqueras)</p>

C. Áreas de concentración por temporada

En ciertas épocas del año, algunas especies de animales se congregan en grupos altamente numerosos dentro de áreas relativamente pequeñas que les ofrecen determinados recursos vitales. Entre estos recursos vitales se cuentan: protección contra inclemencias climáticas y depredadores; acceso a fuentes de alimento abundantes; sitios de nidificación y cría.

Estos hábitats pueden ser limitados teniendo así influencia directa sobre los parámetros demográficos de las poblaciones que sustenta. La pérdida de estos hábitats de concentración por temporada resulta en una pérdida desproporcionada de la fauna asociada. Para mantener la biodiversidad, estos hábitats críticos deben ser identificados y protegidos.

Los tipos de área de concentración por temporada que se consideran como potencialmente presentes en el área de estudio corresponden a: (1) sitios de parada de aves migratorias de paso, (2) sitios de nidificación de aves acuáticas y (3) colonias de nidificación de aves.

Los sitios de parada de aves migratorias de paso son sitios de alta concentración temporal de aves, en general acuáticas. Estos les suministran alimentación adecuada a reponer las reservas de energía, áreas de descanso, y protección frente a depredadores e inclemencias meteorológicas. Las aves acuáticas migratorias por lo general prefieren los humedales más grandes, o bien grandes áreas con alta densidad de humedales pequeños. Estos sitios son de especial importancia en la primavera y el otoño, cuando las especies están realizando sus movimientos migratorios.

Generalmente los sitios de nidificación de aves acuáticas más significativos suelen ser relativamente grandes. La mayoría de las especies anidan en campos de hierba o arbustos adyacentes a los humedales, y la mayoría de los nidos se producen en vegetación relativamente densa de al menos unos 50 cm de altura.

En cuanto a las aves nidificantes coloniales, se elaboraron listas de especies de aves nidificantes coloniales potencialmente presentes en el área de estudio. La condición de nidificante colonial, así como los hábitats de nidificación de cada especie, se determinaron tomando como referencia a Arballo y Cravino (1999) y Rocha (2006). Para la determinación de las distribuciones se siguió a Azpiroz (2012). En el ANEXO V se presenta el listado completo.

Se identificaron 21 especies como potencialmente presentes en el área de estudio, 16 de las cuales fueron registradas en el relevamiento de campo. La mayor parte de estas especies tiene como preferencia para el asentamiento de las colonias los bañados, esteros o bosques ribereños, siendo la cotorra (*Myiopstta monachus*) la única excepción ya que tiene una preferencia más marcada por las forestaciones.

Tabla 4-6: Síntesis de preferencias de hábitat para aves potencialmente formadoras de colonias de nidificación en el área de estudio. Los números corresponden a la cantidad de especies presentes en cada hábitat, colores más intensos destacan los valores más altos.

HÁBITAT DE NIDIFICACIÓN	ESPECIES NIDIFICANTES COLONIALES
Forestación	2
Bosques ribereños	15
Bosque de parque	2
Pastizales próximos a bosques	-
Pastizales y praderas	-
Pastizales próximos a bañados	-
Bañados	18
Esteros	10
Embalses	-
Arrozales	-
TOTAL	21

Tabla 4-7: Hábitat potencialmente significativos para la concentración de fauna por temporada en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en los mismos.

HÁBITATS	CARACTERÍSTICAS CLAVE	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bañados, esteros, pastizales altos adyacentes a bañados y bosques ribereños.	Unidades ambientales relativamente grandes, con escasa fragmentación y baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje)..	Zonas de parada de aves migratorias de paso.	Tramo 20 a 23 (arroyo Conventos) Tramo 182 a 193 (río Negro)
		Nidificación de aves acuáticas.	Tramo 253 a 255 (arroyo Caraguatá) Tramo 397 a 402 (río Tacuarembó)
		Nidificación de aves formadoras de colonias.	Tramo 493 a 500 (arroyo Tacuarembó Chico) Tramo 516 a 517 (arroyo Tranqueras)
Manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas.	Alta densidad de humedales pequeños en una matriz de praderas.	Zona de parada importante para aves migratorias de pastizal.	Tramo 269 a 275

D. Corredores biológicos

Los corredores biológicos son unidades ambientales alargadas, con condiciones propicias para el paisaje de animales o plantas a través o de un hábitat a otro. Estos existen en diferentes escalas y frecuencia vincular, y abarcan un espectro muy amplio de tipos de ambientes.

En el caso de los animales, sus movimientos se deben a varias razones: los grandes mamíferos (e.g. ciervos, felinos y zorros) a menudo deben viajar en grandes áreas para cubrir sus diferentes necesidades vitales; otros animales se mueven en respuesta a los cambios estacionales en el clima (aves migratorias); individuos subadultos de muchos animales se dispersan de su lugar de nacimiento para establecer sus territorios.

Rara vez es posible observar las especies de fauna silvestre mientras hacen uso de los corredores. Algunas pasan a través de los corredores rápidamente mientras que otras pueden residir allí por algún tiempo. Por lo tanto, la detección de los corredores no es una tarea simple.

En el marco del proyecto *Bases para la planificación eco-regional de Uruguay*, se elaboró una *Identificación y delimitación de corredores de conservación del Uruguay* (Gutiérrez et al., 2015).

En la Figura 4-3 se presenta el mapa de conectores ecorregionales. En el mismo se observa que la LAT atraviesa corredores coincidentes en general con las grandes planicies fluviales. Los ambientes que conforman dichos conectores consisten en bosques naturales, humedales y pastizales próximos a bosques y humedales (ver referencias del mapa). Cabe indicar también que la LAT se encuentre totalmente comprendida dentro de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica.

Entre los conectores atravesados se destacan: el corredor del valle del río Negro, por estar identificado (por Gutiérrez et al., 2015) como un conector a nivel nacional; y el corredor del río Tacuarembó por ser el vínculo entre las áreas Laureles-Cañas y Valle del Lunarejo, las cuales forman parte del SNAP, con el río Negro entre otros corredores ecorregionales.

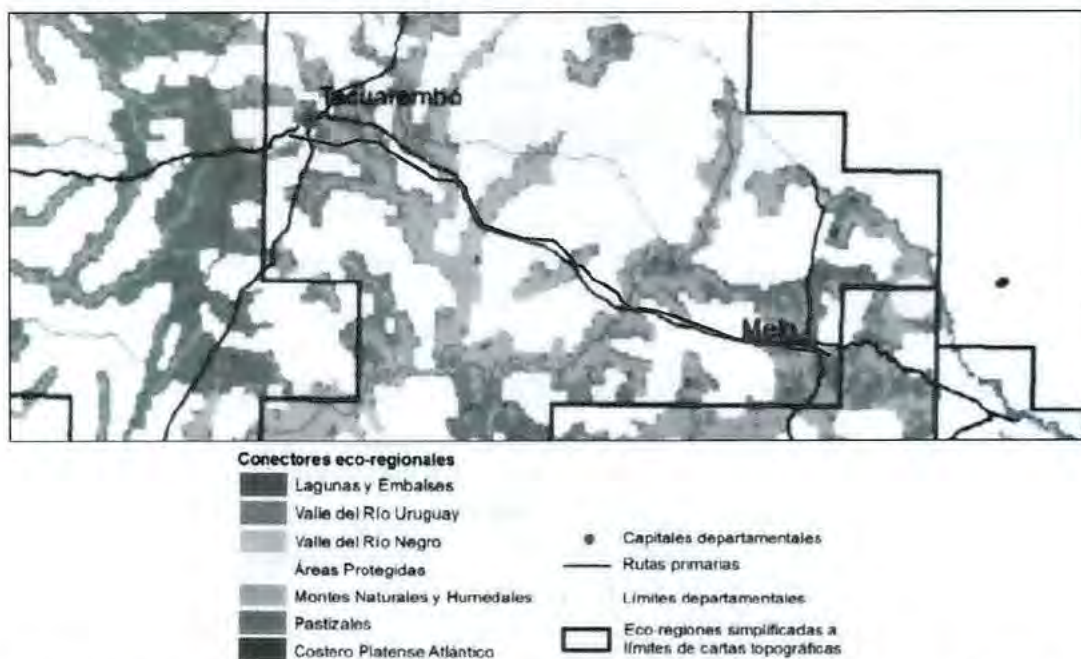


Figura 4-13: Conectores ecorregionales para la conservación de la biodiversidad en Uruguay (Gutiérrez et al., 2015). La línea azul indica el recorrido de la LAT. Los límites ecorregionales indican que el área de estudio se encuentre totalmente comprendida dentro de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica.

A fin de extrapolar la información de los conectores a nivel ecorregional a una escala adecuada para la evaluación del proyecto, se buscaron equivalencias de los mismos a nivel de terreno tomando como base la caracterización de ambientes realizada en el presente estudio.

De esta manera, se estableció una correspondencia entre los *montes naturales y humedales*, y los *pastizales* identificados en la Figura 4-13, con los bosques nativos, bañados y esteros, y pastizales y praderas naturales identificados en el presente estudio, que además ocupen áreas similares. Los conectores así identificados en el área de estudio se presentan en la Tabla 4-8.

Tabla 4-8: Conectores ecorregionales para la conservación de la biodiversidad en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en los mismos.

HÁBITATS	CARACTERÍSTICAS CLAVE	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bosques nativos, bañados y esteros, y pastizales o praderas naturales próximos los mismos.	Relativa continuidad con otros hábitats similares a escala ecorregional.	Mantener la conectividad de los sitios prioritarios para la conservación.	<p>Tramo 18 a 27 (arroyo Conventos)</p> <p>Tramo 175 a 205 (río Negro)</p> <p>Tramo 250 a 258 (arroyo Caraguatá)</p> <p>Tramo 340 a 355 (arroyo Yaguari)</p> <p>Tramo 393 a 403 (río Tacuarembó)</p> <p>Tramo 471 a 481 (arroyo Tres Cruces)</p> <p>Tramo 486 a 503 (arroyo Tacuarembó Chico)</p> <p>Tramo 513 a 541 (arroyo Tranqueras)</p>

4.2.6 Áreas prioritarias para la conservación

Las áreas prioritarias para la conservación consisten en el conjunto de las Áreas Protegidas en el marco del SNAP o a nivel departamental, así como otras áreas definidas como prioritarias para la conservación a partir de investigaciones nacionales con reconocimiento institucional.

Áreas protegidas del SNAP

El área protegida ingresada al SNAP más próxima corresponde al Paisaje Protegido Valle del Lunarejo, a una distancia mínima de 58 km al Norte de la LAT. A su vez existen otras dos áreas, en estados previos al ingreso al SNAP, que corresponden a: Paso Centurión (propuesta en estudio), a una distancia mínima de 26 km al Noreste de la LAT; y Laureles-Cañas (en proceso de ingreso) a una distancia mínima de 33 km al Norte de la LAT (Figura 4-14).

Si bien ninguna de estas áreas se encuentra comprendida en el área de estudio, la LAT atraviesa la planicie fluvial del río Tacuarembó, la cual constituye el conector ecorregional de las áreas Valle del Lunarejo y Laureles-Cañas con los otros conectores ecorregionales, entre los cuales se encuentra el conector nacional río Negro.



Figura 4-14: Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los polígonos azules indican las áreas ingresadas, los amarillos las que están proceso de ingreso, y los verdes las propuestas en estudio. La línea fucsia indica el recorrido de la LAT, la amarilla intensa el territorio nacional, y las amarillas claras las principales rutas nacionales.

Ecosistemas prioritarios para la conservación

Actualmente el Uruguay se encuentra en un proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la cual está siendo llevada a cabo bajo el liderazgo del MVOTMA. En ese marco se desarrolló el proyecto *Bases para la planificación eco-regional de Uruguay*, ejecutado por la Facultad de Ciencias y las ONG CIEDUR, Sociedad Zoológica del Uruguay y Vida Silvestre Uruguay, con financiación del PPR-MGAP. Uno de los productos de dicho proyecto fue la *Identificación de prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay* (Brazeiro et al., 2012b).

El mismo tuvo como objetivo principal la identificación de los sitios de mayor valor y vulnerabilidad a nivel ecorregional. La priorización se realizó considerando tres criterios básicos: (1) diversidad de especies; (2) ecosistemas amenazados; y (3) servicios ecosistémicos. A partir de estos criterios se definieron tres niveles de prioridad: *máxima prioridad*, para los sitios donde coincidieron los tres criterios; *alta prioridad*, donde coincidieron dos criterios; y *prioridad*, donde se registró al menos un criterio.

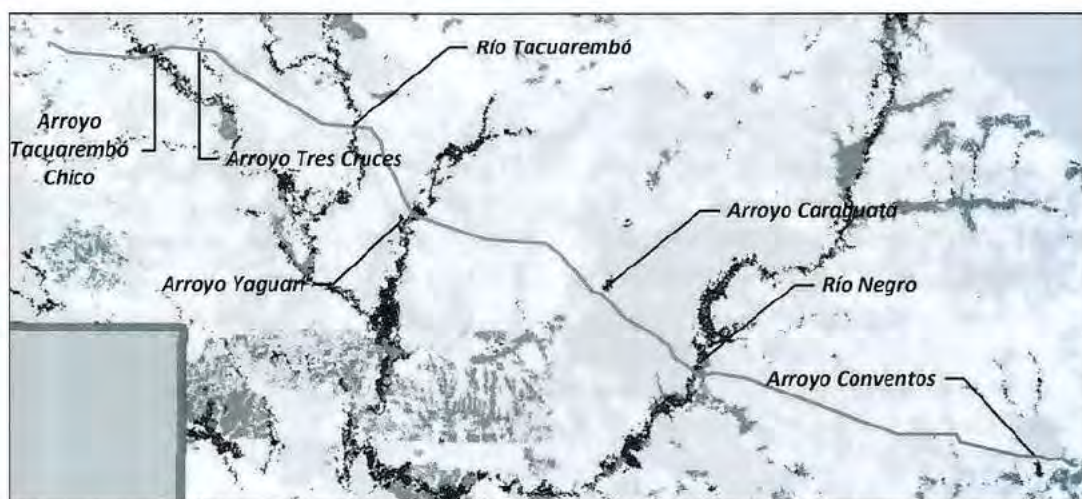


Figura 4-15: Ecosistemas prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica (Brazeiro et al., 2012b). Se presentan los ecosistemas de máxima prioridad (azul), alta prioridad (verde) y prioridad (amarillo). La línea fucsia indica el recorrido de la LAT.

Tabla 4-9: Áreas prioritarias para la conservación en el área de estudio debido a la presencia de ecosistemas prioritarios para la conservación y componentes del proyecto ubicados en las mismas.

HÁBITATS	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bosques nativos, bañados y esteros.	Ecosistemas con prioridad <i>máxima y alta</i> para la conservación de la biodiversidad (proyecto <i>Bases para la planificación eco-regional de Uruguay</i>).	Tramo 181 a 194 (río Negro) Tramo 342 a 353 (arroyo Yaguari) Tramo 396 a 403 (río Tacuarembó) Tramo 471 a 476 (arroyo Tres Cruces) Tramo 492 a 501 (arroyo Tacuarembó Chico)

En la Figura 4-15 se presenta el mapa de ecosistemas prioritarios para la conservación de la biodiversidad. En el mismo se observa que la LAT atraviesa 5 ecosistemas de máxima prioridad, que a grandes rasgos coinciden con los bosques nativos, y los bañados y esteros, asociados a los siguientes cursos fluviales: arroyo Tacuarembó Chico, arroyo Tres Cruces, río Tacuarembó, arroyo Yaguari, río Negro y sus ecosistemas asociados.

Cabe señalar que Brazeiro et al. (2012b) destacan los bosques fluviales y ecosistemas asociados de los ríos Tacuarembó y Negro, como dos de las cuatro zonas con mayor prioridad de la ecorregión.

Áreas importantes para la conservación de las aves (IBAs)

El programa de Áreas de Importancia para las Aves (en adelante IBAs) es una iniciativa global de conservación de sitios prioritarios para las aves, promovida originalmente por la ONG Bird Life International. Estos sitios son designados en base a criterios científicos. El programa IBAs actúa de eje transversal a los proyectos de conservación de aves en Uruguay, y es reconocido por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) como un input para el desarrollo del Sistema.

El área de estudio atraviesa parte de la IBA Quebradas y Pastizales del Norte (UY003), la cual posee una superficie de 300.000 hás (Figura 4-16). Los objetos de conservación que determinaron el reconocimiento de la presente IBA son 4 especies amenazadas a nivel mundial, una de las cuales posee además distribución global restringida (Bird Life International, 2015), a saber:

1. *Culicivora caudacuta* (tacurí coludo): Vulnerable (UICN) y con distribución restringida.
2. *Picumnus nebulosus* (carpintero enano): Casi amenazada (UICN).
3. *Limnortyx rectirostris* (pajonalera de pico recto): Casi amenazada (UICN).
4. *Xanthopsar flavus* (dragón): Vulnerable (UICN).

El área de distribución conocida del tachurí coludo llega hasta aproximadamente 50 km al Norte de la subestación Tacuarembó, en pastizales de la cuchilla de Haedo (Azpiroz, 2012). Por lo tanto, se considera poco probable su presencia en el área de estudio. La distribución conocida de otras tres especies sí alcanza el área de estudio. El carpintero enano se encuentra en hábitats boscosos, en tanto que las dos últimas especies habitan bañados o pastizales próximos a bañados.

En la zona de superposición del área de estudio y la IBA UY003, la totalidad de los bosques, bañados y pastizales próximos a bañados son los asociados a la planicie fluvial del arroyo Tres

Cruces. Por lo tanto, se identifica la intersección de la planicie fluvial del arroyo Tres Cruces con el área de estudio como el área prioritaria para conservación debido a la presencia de la IBA UY003 (Tabla 4-10).

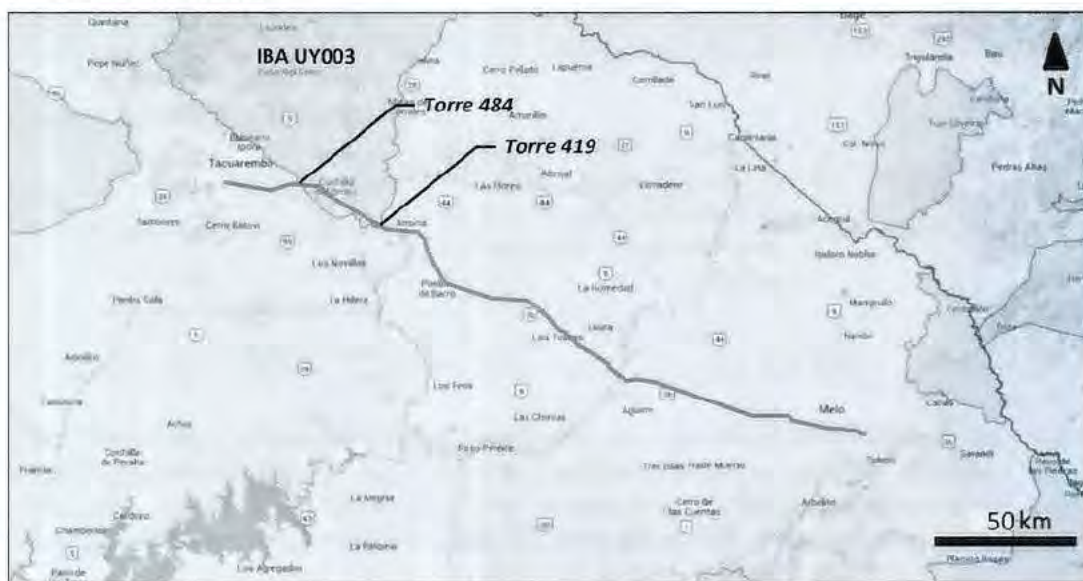


Figura 4-16: Mapa de Áreas de Importancia para las Aves. Se observa la LAT (línea fucsia) se extiende sobre parte del Área Praderas y Quebradas del Norte (IBA UY003) en el tramo comprendido entre las torres 484 y 419.

Tabla 4-10: Áreas prioritarias para la conservación de las aves en el área de estudio y componentes del proyecto ubicados en las mismas.

HÁBITATS	ROL ECOLÓGICO	COMPONENTES DEL PROYECTO
Bosques nativos, bañados y esteros.	Área de Importancia para la conservación de las aves <i>Quebradas y Pastizales del Norte</i> (UY003).	Tramo 471 a 477 (arroyo Tres Cruces)

4.2.7 Sitios de Importancia para la Biodiversidad

En lo siguiente se resumen los Sitios de Importancia para la Biodiversidad (en adelante SIB) a ser tomados en cuenta en el estudio. Estos sitios integran tanto la estrategia de los HSB como las áreas prioritarias de conservación.

En la Tabla 4-11 se presenta una síntesis los SIB identificados en cada zona del área de estudio. También se indica la longitud (en km) de los tramos de la LAT que atraviesan cada sitio en cada zona. Finalmente, se presentan las longitudes acumuladas de todos los tramos de la LAT y el porcentaje que representan estas respecto de la longitud total de la LAT.

Tabla 4-11: Síntesis de los SIB identificados para cada zona del área de estudio. Los números representan la longitud (en km) de los tramos de la LAT que atraviesan cada sitio.

SITIO	HÁBITAT SIGNIFICATIVOS PARA LA BIODIVERSIDAD				ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	
	COMUNIDADES VEGETALES RARAS O HÁBITATS DE FAUNA ESPECIALIZADA	HÁBITATS DE ESPECIES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	ÁREAS DE CONCENTRACIÓN POR TEMPORADA	CORREDORES BIOLÓGICOS	ECOSISTEMAS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	IBAS
Arroyo Conventos	-	1,12	1,12	3,37	-	-
Río Negro*	1,87	3,37	2,62	9,73	3,37	-
Arroyo Caraguatá	0,75	1,50	0,75	2,99	-	-
Manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas	-	-	2,25	-	-	-
Arroyo Yaguari*	-	4,12	-	5,61	4,12	-
Río Tacuarembó*	0,37	2,62	1,87	3,74	2,62	-
Arroyo Tres Cruces*	-	2,25	-	3,74	1,87	2,25
Arroyo Tacuarembó Chico*	0,37	3,37	2,62	6,36	3,37	-
Arroyo Tranqueras	-	1,50	0,37	10,48	-	-
LONG. ACUMULADA SOBRE CADA SIMB (KM)	3,37	19,84	11,60	46,04	15,35	2,25
LONG. ACUMULADA SOBRE CADA SIMB / LONG. TOTAL DE LA LAT (%)	1,6%	9,6%	5,6%	22,2%	7,4%	1,1%

(*) Sitios identificados como ecosistemas prioritarios por Brazeiro *et al.* (2012b) y en el caso del arroyo Tres Cruces también como parte de la IBA (Bird Life International, 2015).

Se destaca que el total de los sitios identificados en el área de estudio se concentran en 9 zonas, 8 de las cuales se encuentran en planicies fluviales. La restante corresponde a los manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas la cual se ubica en terrenos altos.

4.3 MEDIO ANTRÓPICO

4.3.1 Población

El proyecto atraviesa los departamentos de Cerro Largo y Tacuarembó.

De acuerdo a los datos del censo nacional en 2011, el departamento de Tacuarembó posee una población de 90.053 habitantes, de los cuales 9.660 se asientan en el medio rural y ocupan 5.310 viviendas de este tipo. El 51,0 % de la población se constituye por mujeres y el restante 49,0%, por hombres (INE, 2012). En la Tabla 4-12 se presenta información de los centros poblados de este departamento próximos al emprendimiento.

Por su parte, la población de Cerro Largo es de 84.698 habitantes, de los cuales el 7,0 % vive en un entorno rural y se distribuye en 3.606 viviendas. El 51,5 % de la población se constituye por mujeres y el restante 48,5 %, por hombres (INE, 2012). En la Tabla 4-13 se presenta información de los centros poblados de este departamento próximos al emprendimiento.

Tabla 4-12: Centros poblados del departamento de Tacuarembó próximos al emprendimiento.

CENTRO POBLADO	DISTANCIA DEL PROYECTO	NÚMERO DE HABITANTES	VIVIENDAS OCUPADAS
Tacuarembó	4,7 km al Norte	54.757	18.538
Paso Bonilla	2,4 km al Sur	510	141
Villa Ansina	2,6 km al Norte	2.712	849
Pueblo de Barro	0,1 km al Oeste	98	32
Las Toscas	1,4 km al Suroeste	1.142	355

Tabla 4-13: Centros poblados del departamento de Cerro Largo próximos al emprendimiento.

CENTRO POBLADO	DISTANCIA DEL PROYECTO	NÚMERO DE HABITANTES	VIVIENDAS OCUPADAS
Ramón Trigo	2,9 km al Sur	150	45
Bañado de Medina	3,1 km al Sur	207	68
Melo	2,1 km al Norte	51.830	17.745



Figura 4-17: Ubicación de centros poblados identificados en proximidades de la LAT. Los marcadores numerados indican las torres con sus números correspondientes.



Figura 4-18: Poblado Las Toscas



Figura 4-19: Poblado de Barro



Figura 4-20: Villa Ansina. Arriba: avenida principal; Abajo: zona de balneario correspondiente al camping municipal, la cual se encontraba inundada por lo que no se observa el sector de playa

4.3.2 Viviendas cercanas

Existen numerosas viviendas dispersas en el entorno de la LAT, sin embargo, ninguna de ellas se encuentra a menos de 120 m del eje de la misma.

4.3.3 Tránsito y vialidad

El trazado de la LAT en su mayor parte se extiende próximo a la Ruta 26 en el tramo comprendido entre las ciudades de Tacuarembó y Melo. Se trata de una vía importante pero de tránsito medio a bajo. En la Tabla 4-14 se presenta el tránsito promedio diario anual (TPDA) de los tramos que se encuentran en este intervalo (DNV, 2009).

Tabla 4-14: TPDA de la Ruta 26 para los tramos que cercanos al emprendimiento

TRAMO DE RUTA 26	TPDA	DISTRIBUCIÓN		
		AUTOS	ÓMNIBUS	CAMIONES
Límite departamental de Paysandú - Tacuarembó	374	56%	2%	42%
Tacuarembó – Ansina	583	61%	3%	36%
Ansina – Empalme Ruta 7	350	67%	2%	31%
Empalme Ruta 7 – Melo	871	72%	5%	23%

Asimismo, otras vías de tránsito importantes atravesadas por la LAT son las Rutas 5, 6, 7 y 8; mientras que otras dos Rutas Nacionales se encuentran cercanas a la LAT: Rutas 44 y 59. En la Tabla 4-15 se presentan los valores de TPDA para las primeras, según datos de la DNV (2009).

Tabla 4-15: TPDA para las rutas que atraviesan la traza de la LAT

RUTA	TRAMO	TPDA
5	Km 400 – Km 420	1.411
6	Km 340 – Ruta 44	287
7	Fraile Muerto – Ruta 26	485
8	Río Tacuarí – Melo	825

4.3.4 Uso del suelo

Producción forestal y agropecuaria

Los usos del suelo de mayor relevancia en el entorno de la LAT son la ganadería extensiva, el cultivo de arroz, la forestación, y los cultivos agrícolas, en orden de importancia. En la Figura 4-21 se muestra el mapa de coberturas del suelo elaborado por el MVOTMA, donde se indican las áreas correspondientes a los usos del suelo mencionados.

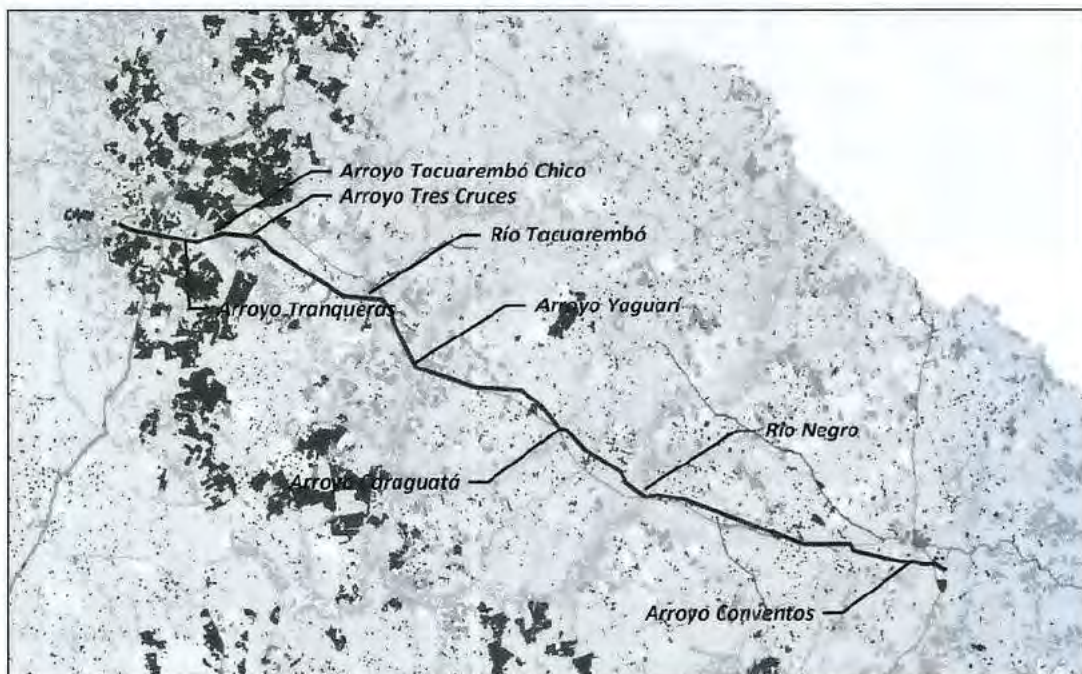


Figura 4-21: Mapa de cobertura del suelo (MVOTMA, 2015).

Referencias: ■ cultivos de secano > 2 has; ■ arrozales; ■ bosque nativo; ■ suelo desnudo asociado a agricultura o forestación; ■ pradera o pastizal; ■ pajonal o pradera inundable; ■ espejo de agua; ■ área urbana; ■ forestación.

Los usos predominantes del suelo a lo largo del corredor de la LAT son la ganadería extensiva y la lechería. Los predios dedicados a estas actividades suelen consistir en pasturas naturales, en algunos casos pasturas mejoradas, y son poco frecuentes las praderas artificiales (Figura 4-22).

Luego de la ganadería, el uso que sigue en importancia en el entorno de la LAT es el cultivo de arroz. Estos se concentran fundamentalmente en los terrenos deprimidos entre el río Tacuarembó y el arroyo Caraguatá, en el departamento de Tacuarembó, y entre el río Negro y el pueblo Bañado Medina, en Cerro Largo. Cabe destacar que durante los relevamientos de campo, la mayor parte de los arrozales identificados en el área de estudio mediante imágenes satelitales, mostraban signos de no haber sido utilizados para el cultivo de arroz al menos en el

último año. Esto era sugerido por el estado de erosión de muchas de sus infraestructuras, como taipas y canales, así como por el estado sucesional de las praderas. Sin embargo, no se puede descartar que en un futuro próximo se retome la actividad en los mismos (Figura 4-22).

La actividad agrícola es la que sigue en importancia, aunque puede considerarse escasa si se compara con otras regiones del país. Esta corresponde fundamentalmente a cultivos de secano (Figura 4-22).

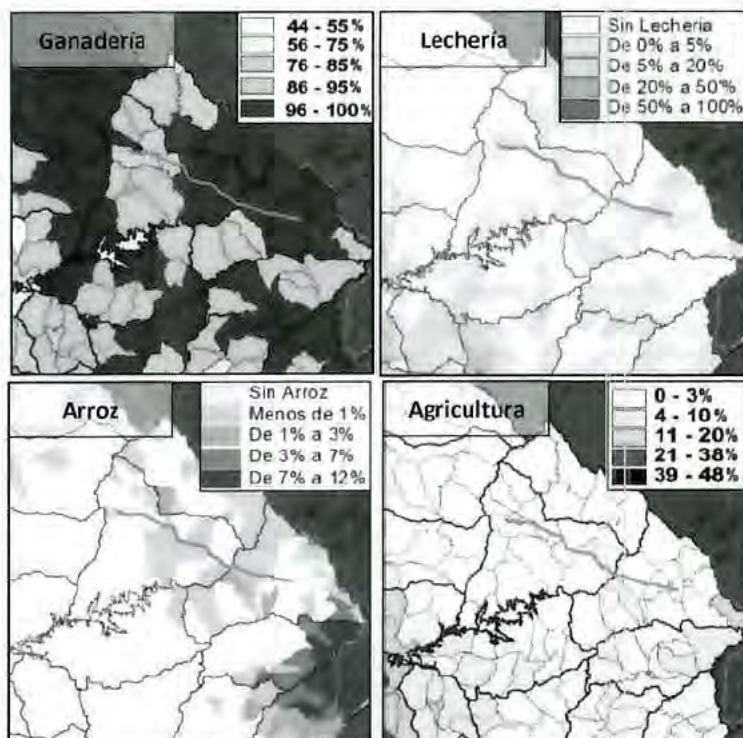


Figura 4-22: Mapas de porcentajes de superficies destinadas a usos agropecuarios (ganadería, lechería, arroz y agricultura) según sección policial (Fuente: MGAP, 2009). La línea fucsia de cada mapa indica el recorrido de la LAT.

La forestación también es una actividad importante en el entorno de la LAT, y especialmente importante entre la subestación Tacuarembó y el arroyo Tacuarembó Chico, donde se observan extensas plantaciones. Entre el arroyo Tacuarembó Chico y la subestación Melo la forestación es mucho más escasa, reduciéndose a pequeñas parcelas utilizadas fundamentalmente para abrigo de ganado. Sin embargo, ningún área forestada se encuentra en la faja de servidumbre de la LAT.

Minería

Existe un único emprendimiento minero otorgado por DINAMIGE en el trayecto de la LAT, el cual corresponde a un permiso de Prospección para el mineral Arcilla. Dicho pedimento se ubica en el tramo comprendido entre las torres 45 y 57 de la LAT (Figura 4-23).



Figura 4-23: Mapa de catastro minero (DINAMIGE, 2015). El mismo muestra los pedimentos Otorgados por DINAMIGE y los predios incluidos en el inventario de Canteras de Obra Pública del MTOP. Los polígonos coloreados indican: Concesión para explotar (fucsia); Permiso de explotación (anaranjado); Permiso de prospección (verde); Cantera de obra pública (celeste).

Presencia de otras líneas de alta tensión en el área

Se identifican cuatro Líneas de Alta Tensión que intersectan la línea en estudio. Tres de ellas son de 150 kV, una de las cuales se encuentra fuera de servicio, y una de 500 kV. En la Figura 4-24 se aprecia la ubicación de las mismas con respecto al proyecto en estudio.



Figura 4-24: LAT presentes en el área. La línea violeta indica el recorrido completo de la LAT de 500 kV en estudio. El resto de las líneas corresponden a: LAT 500 kV (fucsia); LAT 250 kV (azul); LAT 60 kV (verde oscuro); LAT 30 kV (verde claro); carreteras (amarillo claro); frontera nacional (amarillo intenso). Fuente: "Mapas Energéticos" del MIEM (2015).

Emprendimientos turísticos

En el Pueblo Villa Ansina, a 60 km de la ciudad de Tacuarembó, en la intersección de la Ruta 26 con la Ruta 44, existe un camping Municipal y dos complejos de cabañas sobre el río Tacuarembó: Complejo de Cabañas Policiales y Complejo Parque Jardín de la Laguna.

El pueblo convoca turismo de sol y playa, a orillas del río Tacuarembó, deportes náuticos, pesca y caza deportiva. La temporada alta tiene lugar en los meses de enero y febrero, y en turismo, aunque durante el resto del año se mantiene cierto nivel de actividad, especialmente en los fines de semana y feriados. Se destaca la frecuente realización eventos musicales y fiestas locales, fundamentalmente en temporada alta, con alta convocatoria de visitantes.

En las cercanías del área de estudio se localiza la estancia turística "El Rosario", cuyo acceso se sitúa aproximadamente en el km 430 de la Ruta 26, en el departamento de Cerro Largo.

Actividad aérea

Se identifica el aeródromo Joaquín "Ansina" Lenzina en el entorno próximo de la LAT. La cabecera más próxima de la pista se encuentra 3.850 m al Norte de la LAT. Este aeródromo utilizado principalmente por aeroplanos de fumigación agrícola.



Figura 4-25: Aeródromo Joaquín "Ansina" Lenzina. *Izquierda:* Imagen satelital del aeródromo con referencia a la LAT (línea fucsia). La flecha doble indica la distancia mínima entre la pista y la LAT *Derecha:* Imagen satelital del predio del aeródromo.

4.4 MEDIO SIMBÓLICO

4.4.1 Paisaje

Definición Conceptual

Según el Convenio Europeo del Paisaje, 2000, por Paisaje se entenderá cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales o humano.

El Paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones naturales, artificiales y humanas.

Contrario a la idea generalizada de imagen visual solamente, el paisaje se percibe, se oye, se huele, se siente, se respira, se disfruta y a veces "se sufre". (Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá, 2003)

El Paisaje se entiende como visión integral, más que como la suma de variables específicas tales como geomorfología, valor cultural, social, ecológico, climático, como manifestación vivencial de la combinación sustentable de estas variables.

El Paisaje visualizado cada vez más como área de oportunidad, como recurso turístico, cultural, recreativo en sí mismo, expuesto a alteraciones y modificaciones permanentes por sus condiciones naturales, como manifestación perceptiva de ecosistemas emergentes así como construcción socio-cultural, dónde se evidencia una interacción permanente entre los recursos naturales y las actividades humanas. Se entiende que se conforma de dos variables:

- Paisaje Percibido: Construcción perceptiva que realiza un observador de un sitio considerado.
- Ecología del Paisaje: Estudia los paisajes (naturales y antrópicos) con énfasis en los grupos humanos como agentes transformadores de sus dinámicas físico-ecológica.

Para la descripción del paisaje se estudian dos aspectos que son relevantes al momento de la evaluación de los cambios generados por el emprendimiento: su calidad y susceptibilidad. La calidad del paisaje es determinada por las características naturales del mismo y la presencia de otros factores de interés como sitios culturales o con valor histórico. La susceptibilidad del paisaje es impuesta por las posibilidades de percibir un paisaje, ligado a su vez a la frecuencia con que el mismo es visto.

Calidad del paisaje

Las visuales de la zona están dominadas por un paisaje de praderas y planicies fluviales, con sectores de cerros chatos. Con presencia de bosques ribereños y manchas de bañados que lo transforman en un paisaje dinámico.

Se adiciona la alta heterogeneidad de ambientes naturales, el bajo grado de modificación antrópica construida de los mismos y el alto grado de modificación del manto productivo desde un uso de producción intensivo / extensivo del suelo.

La calidad del paisaje se considera *Alta* en los sectores en que la LAT se intersecta con el Río Negro, Arroyo Yaguari y Río Tacuarembó y *Media* los demás sectores.

Susceptibilidad del paisaje

Se considera que las posibilidades y la frecuencia de percibir el paisaje modificado por la LAT desde las viviendas cercanas, la Ruta 26, Pueblo Barro y Villa Ansina, serán altas, por lo que la susceptibilidad del paisaje se considera *Alta*.

4.4.2 Patrimonio arqueológico

En forma primaria, en función de antecedentes publicados, no se identifican sitios arqueológicos prehistóricos o históricos dentro de la traza de la LAT Tacuarembó-Melo.

En el Anexo VI se presenta un relevamiento arqueológico completo del área de afectación.

4.4.3 Percepción social

A fin de caracterizar este factor ambiental se ha hecho un estudio social específico en campo, donde se intentó indagar acerca de la percepción social respecto a la futura instalación de la Línea de Alta Tensión (LAT) en 500 kV entre el departamento de Tacuarembó y el departamento de Cerro Largo.

Los contenidos del estudio así como de las conclusiones alcanzadas se presentan en el Anexo VII

4.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M. (2012). *Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico*. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p.
- Arballo E, y Cravino J. (1999). *Aves del Uruguay, Manual Ornitológico. Vol. I*. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. 465p.
- Azpiroz AB. (2006). *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Aves Uruguay-GUPECA, Montevideo. 104p.
- Azpiroz AB. (2012). *Aves de las pampas y campos de Argentina Brasil y Uruguay. Una guía de identificación*. PRESSUR. Nueva Helvecia, Uruguay. 351p.
- Azpiroz AB, Alfaro, M y Jiménez S. (2012). *Lista Roja de Las Aves Del Uruguay*. Montevideo: Dirección Nacional de Medio Ambiente.
- BirdLife International (2015). *Important Bird Areas factsheet: Quebradas y pastizales del Norte*. Disponible on-line: <<http://www.birdlife.org>>
- Bossi J, Ferrando L, Montaña Campal N, Morales H, Gancio F, A Schipilov, Sprechmann P, Gaucher C y Piñeyro D. (1998). *Carta geológica del Uruguay a escala 1/500.000*. Geoeditores SRL, Montevideo.
- Bossi J. (2007). *Regiones Geológicas Para Aplicación Agronómica*. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Uruguay.
- Panario D, Gutiérrez O, Achkar M, Bartesaghi L y Ceroni M. (2011). *Clasificación y mapeo de ambientes de Uruguay* Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 149p.
- Brazeiro A, Panario D, Soutullo A, Gutierrez O, Segura A y Mai P. (2012a). *Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico*. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 40p.
- Brazeiro A, Soutullo A, y Bartesaghi L. (2012b). *Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico*. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 20p.
- Carrere R. (2010). *Monte Indígena. Mucho más que un conjunto de árboles*. 2da edición. Brecha y Nordan. Montevideo.
- CONEAT (1979). *Grupos de suelos. Índices de productividad*. Comisión Nacional de Estudios Agronómicos de la Tierra, Ministerio de Agricultura y Pesca. Montevideo, Uruguay. 167p.
- Crins WJ y Kor PS. (1999). *Natural heritage gap analysis methodologies used by the Ontario Ministry of Natural Resources*. Natural Heritage Section, Ontario Ministry of Natural Resources.
- Del Puerto O. (1987). *La extensión de las comunidades arbóreas primitivas en el Uruguay*. Montevideo, Facultad de Agronomía.
- Heinzen W, Carrión R, Massa E, Pena S y Stapff M. (2003). *Mapa Hidrológico del Uruguay. Escala 1:1.000.000*. Dirección Nacional de Minería y Geología. Ministerio de Industria Energía y Minería. Uruguay.
- DINAMIGE (2015). *Visualizador Geológico Minero*. Dirección Nacional de Minería y Geología. Ministerio de Industria Energía y Minería. Uruguay. Disponible on-line: <<http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy>>

- DNV (2009). *Tránsito Promedio Diario Anual: Reporte 110*. DNV, MTOP. Uruguay.
- eBird (2015). Species Maps. eBird. Disponible on-line: <ebird.org>
- Evia G y Gudynas E. (1999). *Ecología del paisaje en Uruguay. Aportes para la conservación de la diversidad biológica*. AECl, Junta de Andalucía, MVOTMA. Uruguay. 173p.
- Giannotti C y Leoz J. (1997). *Hacia una arqueología del movimiento en la prehistoria. Arqueología del Paisaje en el curso medio del Aº Yaguari, depto de Tacuarembó*. Trabajo de grado no publicado Talle arqueología I. Depto de Arqueología. Facultad de Humanidades. Montevideo - Uruguay.
- González EM y Martínez JA. (2010). *Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación*. Vida Silvestre – Museo Nacional de Historia Natural. Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo. 462p.
- Grela I. (2004). *Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para una delimitación de dendrofloras*. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 97p.
- Gutiérrez O, Panario D, Achkar M, Bartesaghi L y Brazeiro A. (2015). *Identificación y delimitación de corredores de conservación*. En Brazeiro A. (ed.) *Eco-Regiones de Uruguay: Biodiversidad, Presiones y Conservación. Aportes a la Estrategia Nacional de Biodiversidad*. Facultad de Ciencias, CIEDUR, VS-Uruguay, SZU. Montevideo. p.100-113.
- Hilbert K. (1991). *Aspectos de la arqueología del Uruguay*. Verlag Philipp Von Zabern. Mainz Am Rhein. Alemania.
- Hout A. (1987). *Resultados de los trabajos arqueológicos en la región y zonas vecinas*. En: *Misión de Rescate Arqueológico. Salto Grande*. Tomo 1, Cap. 5. Ministerio de Educación y Cultura, Uruguay.
- INE (2015). *Sitio de los Censos 2011 del Uruguay*. Instituto Nacional de Estadística. Dirección General de Estadísticas y Censos, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Uruguay. Disponible on-line: <www5.ine.gub.uy/censos2011/index.html>
- INUMET (2015). *Estadística climatológica 1961-1990*. DNM. Uruguay. Disponible on-line: <http://www.meteorologia.com.uy/>.
- López J, Criado Boado F y Gianotti C. (2001). *Arqueología en el valle del arroyo Yaguari. Diseño de proyecto y primeras actividades*. Trabajo presentado en X Congreso Nacional de Arqueología. Montevideo, Uruguay.
- Martínez, J.A., Rudolf, J.C., & Queirolo, D. (2010). *Puma concolor en Uruguay: Situación local y contexto regional*. *Mastozoología Neotropical*, 17(1), 153–159.
- MGAP (2009). *Regiones agropecuarias*. En: DNE (2015): *Mapas Energéticos*. Dirección Nacional de Energía. Ministerio de Industria Energía y Minería. Uruguay.
- DNE (2015). *Mapas Energéticos*. Dirección Nacional de Energía. Ministerio de Industria Energía y Minería. Uruguay.
- Noss RF. (1995). *Maintaining ecological integrity in representative reserve networks*. A World Wildlife Fund Canada/World Wildlife Fund-United States Discussion Paper. 77p.
- Ontario Ministry of Natural Resources. (2000). *Significant wildlife habitat technical guide*. Ontario, Canadá. 151p.
- MVOTMA (2015). *Visualizador del Sistema de Información Territorial*. Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Uruguay. Disponible on-line: <www.dinama.gub.uy/sia/sia/map.phtml>

- Rocha G. (2006). *El país de los pájaros pintados. Vol. I*. Editorial Banda Oriental. Montevideo, Uruguay. 143p.
- Soutullo A, Clavijo C y Martínez-Lanfranco JA. (eds) (2013). *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares*. SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/ MEC, Montevideo. 222p.
- Taddei A. (1987). *Algunos aspectos de la arqueología prehistórica del Uruguay*. En: *Estudios Atacameños. Investigaciones paleoindias al sur de la línea ecuatorial*. Nº 8. Universidad del Norte. San Pedro de Atacama. P.62-93.
- Teixeira MB, Coura-Neto AB, Pastore U y Rangel Filho ALR. (1986). *Vegetação; as regiões fitoecológicas, sua natureza, seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico. In Levantamento de recursos naturais*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v.33, p.541-632.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

A los efectos de este informe se entenderá por **aspecto ambiental** a cualquier elemento o característica que derive de una actividad del emprendimiento, o de cualquier sustancia o producto utilizado o generado por éste, que pueda producir impactos ambientales.

Las fases que se estudiarán para este emprendimiento son la fase de implantación y la fase de operación. Para este tipo de emprendimiento la fase de clausura es muy improbable que ocurra y solo podrá existir como modificación o traslado, con lo que la fase de clausura dependería de otros emprendimientos. Por tanto no se ha considerado una fase de clausura dependiente del emprendimiento en análisis.

Los aspectos identificados surgen de la descripción de las actividades para cada una de las fases de emprendimiento. El detalle de las fases, actividades y aspectos se resume en la siguiente tabla.

Tabla 5-1: Identificación de aspectos

FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO
IMPLANTACIÓN	Acondicionamiento de accesos, construcción de fundaciones, construcción de subestación, montaje de LAT	Presencia Física de la obra
		Generación de Residuos Sólidos
		Generación de Emisiones Sonoras
		Generación de puestos de trabajo
		Generación de Emisiones a la atmósfera
	Producción de hormigón	Tránsito Inducido
		Generación de Efluentes
OPERACIÓN	Presencia de las instalaciones	Presencia física
	Servidumbres	Imposición de servidumbres
	Transmisión de energía	Generación de Campos electromagnéticos
	Operación de la subestación	Emisiones sonoras
		Contingencias (incendio)

5.2 MATRIZ DE INTERACCIÓN

Para la identificación de impactos se utilizó una matriz de interacción relacionando los aspectos con los posibles factores ambientales sobre los cuales interactúa.

A los efectos de construir la matriz, se identificaron los siguientes factores ambientales como relevantes, que surgen de la caracterización del medio receptor:

- Físicos
 - Calidad de agua superficial

- Ecurrimiento superficial
- Calidad de aire
- Suelos
- Biológicos
 - Biodiversidad
- Antrópicos
 - Población local
 - Percepción social
 - Mano de obra
 - Usos del suelo
 - Flujo de tránsito
 - Infraestructura vial
 - Actividad aérea
- Simbólico
 - Patrimonio arqueológico
 - Paisaje

La matriz de interacción resultante se presenta en la Tabla 5-2. Como se puede ver en la matriz de interacción, la mayor cantidad de impactos se ubican en la fase de implantación.

Tabla 5-2: Matriz de interacción

ASPECTOS AMBIEN- TALES		Calidad de agua superficial	Ecurrimiento superficial	Calidad de aire	Suelos	Biodiversidad	Población local	Percepción social	Mano de obra	Usos del suelo	Flujo de tránsito	Infraestructura vial	Actividad aérea	Patrimonio arqueológico	Paisaje
IMPLANTACIÓN	Presencia Física de la obra		•			•								•	
	Generación de Residuos Sólidos				•										
	Generación de Emisiones Sonoras					•	•								
	Generación de puestos de trabajo								•						
	Generación de Emisiones a la atmósfera			•											
	Tránsito Inducido						•				•	•			
	Generación de Efluentes	•													
OPERACIÓN	Presencia física					•	•						•		•
	Imposición de servidumbres							•		•					
	Generación de Campos electro-magnéticos						•								
	Emisiones sonoras						•								
	Contingencias (incendio)						•								

A continuación se procede a la valoración de los impactos identificados para cada una de las fases del emprendimiento.

5.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE IMPLANTACIÓN

5.3.1 Valoración

Los impactos potenciales derivados de las interacciones en la fase de implantación son los siguientes:

- Alteración de los patrones de escurrimiento superficial por la presencia física de la obra
- Pérdida y degradación de hábitats por las obras
- Afectación al patrimonio arqueológico por la presencia física de la obra
- Alternación de la calidad del suelo por residuos sólidos generados en obra
- Afectación a la biodiversidad por emisiones sonoras
- Molestias a la población por aumento del nivel sonoro por emisiones sonoras de maquinaria
- Aumento de la demanda de mano de obra por generación de puestos de trabajo
- Afectación de la calidad del aire por emisiones de polvo
- Aumento del riesgo de accidentes a causa del tránsito inducido
- Aumento del flujo del tránsito a causa del tránsito inducido
- Deterioro de la infraestructura vial a causa del tránsito inducido
- Afectación a la calidad del agua superficial por la generación de efluentes de la planta de hormigón

En la siguiente matriz de valoración se determina la significancia de cada uno de estos impactos:

Tabla 5-3: Matriz de Valoración para Fase de Implantación

IMPACTO	TIPO	MAG	IMP	PRB	DUR	CON	SIG
Alteración de los patrones de escurrimiento superficial por la presencia física de la obra	-	2	4	2	4	1	Media
Pérdida y degradación de hábitats	-	4	8	2	2	2	Alta
Afectación al patrimonio arqueológico por la presencia física de la obra	-	2	8	1	4	1	Alta
Afectación a la calidad del suelo por residuos sólidos generados en obra	-	2	4	2	2	1	Baja
Afectación a la biodiversidad por emisiones sonoras	-	2	8	2	2	2	Alta
Molestias a la población por aumento del nivel sonoro por emisiones sonoras de maquinaria	-	2	4	2	2	1	Baja
Aumento de la demanda de mano de obra por generación de puestos de trabajo	+	2	2	2	4	1	Positiva
Afectación de la calidad del aire por generación de polvo	-	1	4	1	2	1	Baja
Aumento del riesgo de accidentes a causa del tránsito inducido	-	2	4	4	4	1	Media

IMPACTO	TIPO	MAG	IMP	PRB	DUR	CON	SIG
Aumento del flujo de tránsito por tránsito	-	1	2	2	2	2	Baja
Deterioro de la infraestructura vial a causa del tránsito inducido	-	2	2	2	4	1	Baja
Afectación a la calidad del agua superficial por la generación de efluentes de la planta de hormigón	-	2	4	2	2	1	Baja

De lo anterior se deduce que los impactos potenciales a ser evaluados son

- Pérdida y degradación de hábitats, por presencias física y por emisiones sonoras
- Afectación al patrimonio arqueológico

5.3.2 Justificación de los impactos de media y baja significancia

Alteración de los patrones de escurrimiento superficial por la presencia física de la obra

La alteración de los patrones de escurrimiento superficial se puede dar debido a las infraestructuras instaladas, los movimientos de tierra, acopios de material y los movimientos de maquinaria y personas.

Los movimientos de tierra consisten en las excavaciones necesarias para fundar las torres; cada excavación involucra un gran volumen de tierra, pero las mismas son localizadas y separadas espacialmente. Se prevé acopiar el material ordenadamente, en pilas que no superen una altura de 2 m, ubicadas en zonas que no interfieran significativamente con el escurrimiento natural del predio.

La conformación de la caminería se realizará teniendo en cuenta los patrones de escurrimiento superficial, colocando el alcantarillado adecuado en los puntos necesarios de modo de afectar en el menor grado posible el escurrimiento natural, así como también el desarrollo de cursos de agua semipermanentes o permanentes, o estructuras hidráulicas.

De esta manera, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que este impacto resulte admisible en el medio.

Afectación a la calidad del suelo por residuos sólidos generados en obra

En este caso se considera la posibilidad que los residuos sólidos, si son mal gestionados puedan deteriorar el suelo y contaminar las napas.

Los residuos sólidos generados en la operativa de la maquinaria y por el personal, se segregarán y manejarán de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Asimilables a domésticos
- Aceites usados
- Materiales contaminados con hidrocarburos
- Escombros o inertes

Los residuos generados serán segregados en origen y se almacenarán transitoriamente en zonas techadas de depósito en el obrador. Los residuos sólidos asimilables a domésticos serán dispuestos en el vertedero municipal correspondiente; los aceites usados se entregarán a un gestor autorizado para este tipo de residuos, así como el material contaminado con hidrocarburo. En cuanto al material inerte será reutilizado si fuera posible, o será dispuesto en lugares adecuados o debidamente enterrados.

De esta manera, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que la afectación a la calidad del suelo por la presencia de residuos sólidos resulte admisible en el medio.

Molestias a la población por aumento del nivel sonoro por emisiones sonoras de maquinaria

Las molestias a la población local por aumento del nivel sonoro por emisiones sonoras de maquinaria son de baja significancia dado que las actividades de movimiento de tierra son localizadas, la maquinaria será la usual para este tipo de actividad, y además se trabajará en horario diurno. Además la población circundante es muy baja sobre todo en las áreas de trabajo posibles.

Por lo tanto, se considera que este impacto resultará admisible en el medio.

Aumento de la demanda de mano de obra por generación de puestos de trabajo

Teniendo en cuenta que la duración estimada de la obra es de 30 meses y que se emplearán alrededor de 300 personas, pudiendo llegar a un pico de 500 personas, se considera que sobre las localidades más cercanas al emprendimiento se generará un incremento de la demanda de mano de obra, impactando más significativamente en las localidades con menor población. Este impacto es de carácter positivo.

Afectación de la calidad del aire por generación de polvo

La afectación de la calidad de aire por generación de polvo es de baja significancia dado que las actividades de movimiento de tierra son localizadas y se prevé el humedecimiento de las superficies de rodadura en caso de ser necesario (tiempo seco). Además, se limitará la velocidad de los camiones a 20 km/h en la zona. Por lo tanto, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que este impacto resulte admisible en el medio.

Aumento del riesgo de accidentes a causa del tránsito inducido

El riesgo de accidentes de tránsito puede aumentar a causa del aumento del tránsito inducido por el transporte de materiales y maquinaria de la obra.

Para minimizar este riesgo se podrán implementar las medidas de gestión recomendadas por el "Manual Ambiental para Obras y Actividades del Sector Vial" (MTOP, 1998):

- Colocación de cartelera de color naranja luminoso indicando la presencia de tránsito pesado en los accesos desde la ruta o la caminería rural, así como también a 100 y 200 m de distancia del punto de acceso, en ambos sentidos del tránsito.
- Señalización clara de las zonas en donde se estén realizando trabajos, indicando las condiciones en que debe circular el tránsito.
- Vestimenta color naranja vivo para el personal obrero.
- Realización, al inicio de obras, por parte de la firma titular del proyecto en coordinación con los organismos competentes, de una planificación del flujo vial, incluyendo días y horas en que se realizará el transporte de equipos y las rutas a emplear, acordando las medidas de seguridad a implementarse.

De esta manera, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que este impacto resulte admisible.

Aumento del tránsito

De las estimaciones de tránsito de obra similares, se puede estimar que en el pico máximo de la obra estarán involucrados en forma permanente unos 15 camiones o similares. En un estimación por exceso se tendría unos 150 viajes por días, lo que si bien es un volumen significativo para el bajo nivel de tránsito de la Ruta 26, no es un tránsito que no pueda ser conducido adecuadamente por dicha Ruta.

Por tanto se entiende que este impacto se considera admisible, aunque se recomienda implementar medida de gestión para minimizar la afectación que pueda producir el incremento de tránsito.

Deterioro de la infraestructura vial a causa del tránsito inducido

El tránsito inducido por el transporte de materiales y maquinaria de la obra causará un aumento sobre el tránsito usual para las vías de circulación afectadas, pudiendo también causar deterioro de las mismas.

Se plantea la restauración de la caminería que efectivamente se vea afectada, principalmente la caminería rural de tosca, la cual una vez finalizada la fase de construcción, se dejará en buenas condiciones.

De esta manera, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que este impacto resulte admisible en el medio.

Afectación a la calidad del agua superficial por la generación de efluentes de la planta de hormigón

Los efluentes del lavado de camiones mixer contienen restos de hormigón, por lo que su calidad no es adecuada para el vertido a curso de agua.

La planta de hormigón contará con su planta de tratamiento para sus efluentes. El tratamiento en cuestión será tal que, de generarse el efluente, este cumplirá con el los estándares vigentes. No obstante la mayor parte de los líquidos generados serán reusados en la producción de hormigón.

De esta manera, se considera que se prevén las medidas de gestión adecuadas para que este impacto resulte admisible en el medio.

5.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE OPERACIÓN

5.4.1 Valoración

Los impactos potenciales derivados de las interacciones en la fase de operación son los siguientes:

- Colisión o electrocución de aves o murciélagos
- Percepción social positiva por mejoras en el servicio de abastecimiento de energía eléctrica
- Afectación a las actividades de fumigación aérea por la presencia de la LAT
- Afectación a la calidad del paisaje por la presencia de la LAT
- Percepción social negativa de la población local por restricciones de imposición de servidumbre

- Cambio en el uso del suelo por restricciones de imposición de servidumbre
- Afectación a la salud y bienestar de la población local por la exposición a campos electromagnéticos
- Molestias a la población local por el aumento del nivel sonoro a causa de las emisiones sonoras de la Subestación
- Aumento del riesgo de incendio en la subestación

Tabla 5-4: Matriz de Valoración para Fase de Operación

IMPACTO	TIPO	MAG	IMP	PRB	DUR	CON	SIG
Colisión o electrocución de aves o murciélagos	-	4	4	4	4	4	Media
Percepción social positiva por mejoras en el servicio de abastecimiento de energía eléctrica	+	4	2	2	4	1	Positiva
Afectación a las actividades de fumigación aérea por la presencia de la LAT	-	2	2	2	4	2	Baja
Afectación a la calidad del paisaje por la presencia de la LAT	-	2	8	4	4	1	Alta
Percepción social negativa de la población local por restricciones de imposición de servidumbre	-	4	4	1	4	1	Media
Cambio en el uso del suelo por restricciones de imposición de servidumbre	-	4	4	1	4	1	Media
Afectación a la salud y bienestar de la población local por la exposición a campos electromagnéticos	-	2	4	1	4	2	Media
Molestias a la población local por el aumento del nivel sonoro a causa de las emisiones sonoras de la Subestación	-	2	4	2	2	1	Baja
Aumento del riesgo de incendio en la subestación	-	4	4	1	4	1	Media

De lo anterior se deduce que los impactos potenciales a ser evaluados son

- Afectación de paisaje de la presencia de la LAT

5.4.2 Justificación

Colisión o electrocución de aves y murciélagos

Electrocución

La electrocución ocurre cuando un animal hace puente entre dos componentes energizados (dos conductores) o cuando hace contacto a tierra a través del cable de tierra o el poste (González *et al.*, 2014).

Respecto de los murciélagos, se describe la existencia de impacto por electrocución únicamente en murciélagos del sub orden Megachiroptera, los cuales utilizan el tendido eléctrico como percha y se distribuyen en el viejo mundo (Asia, África y Oceanía). Dado su gran tamaño son susceptibles a electrocutarse al hacer contacto entre dos fases cargadas (González *et al.*, 2014).

En aves, las electrocuciones generalmente ocurren en líneas con voltajes menores a 60 kV, puesto que estos tendidos poseen distancias entre fases energizadas, o entre fase y tierra, que pueden ser alcanzadas por algunas especies (CSIC Estación Biológica Doñana, 1995; Haas *et al.*, 2003; Prinsen *et al.*, 2011; APLIC, 2012).

La electrocución puede ocurrir cuando la separación horizontal entre fases energizadas es menor que la distancia entre los extremos de ambas alas (envergadura alar) o cuando la separación vertical es menor a la altura del ave (cabeza-pata) (APLIC, 2012). En el caso del proyecto en estudio la distancia entre fases es de 12 m, y la distancia mínima entre fase y tierra es de aproximadamente 5 m.

Asimismo, se ha observado que los tendidos menos problemáticos son aquellos con aisladores suspendidos (CSIC Estación Biológica Doñana, 1995), tal como es el caso del proyecto en estudio.

Por lo tanto, se considera improbable la ocurrencia de impactos por electrocución sobre aves o murciélagos.

Colisión

La colisión consiste en el encuentro físico de uno o más individuos con cables de conducción eléctrica, situación que suele devenir en la muerte del o los ejemplares (González *et al.*, 2014).

En el caso de los murciélagos no se identifican impactos por colisión, dada la capacidad de ecolocación presente en este Orden. La ecolocación les permite obtener una visión clara de los obstáculos presentes, y puede llegar a ser bastante fina en la detección de obstáculos fijos como el tendido eléctrico (Ossa *et al.* 2010a; Ossa *et al.* 2010b).

La colisión de aves con tendidos eléctricos ha sido calculada en 1 millón de muertes/año en Holanda y 175 millones de muertes/año en Estados Unidos. Se reportan cifras altas también para Noruega, Suiza y Sudáfrica. A nivel global, se estima 1 billón de muertes/año (Barrientos *et al.*, 2011).

Aunque aparentemente no es una amenaza prioritaria a nivel general, puede resultar de importancia para especies con un grado elevado de amenaza por otras causas (Rollan *et al.*, 2012; Boshoff, 2011).

A continuación se analiza la probabilidad de colisión de aves, la cual de la "Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos" del Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (2014) depende de: a) Factores estructurales; b) Factores biológicos; c) Factores propios del sitio.

a) Factores estructurales

Las colisiones ocurren más frecuentemente contra líneas de tensión mayor o igual a 110 kV, probablemente debido al mayor número de cables, mayor altura de las torres y mayor distancia entre torres (vanos más largos).

Cable de guardia: la mayoría de las colisiones ocurre con el cable de guardia, siendo el riesgo mayor en la medida que dicho cable es más delgado, y por ende, menos visible.

Largo del vano: la probabilidad de colisión está relacionada al largo promedio de los vanos de un tendido, siendo mayor cuanto más larga es la distancia promedio entre torres. Esto ocurriría porque las torres son objetos muy visibles, que actuarían alertando a las aves de la existencia de un obstáculo, lo que las forzaría a volar por los sectores intermedios del vano; es decir los más alejados de las torres.

Altura del tendido: la probabilidad de colisión está relacionada con la altura promedio del tendido, siendo mayor cuando la altura aumenta.

Agrupación de líneas: la agrupación de las líneas reduciría el riesgo de colisión, excepto en zonas con baja visibilidad. Aquellas líneas que están dispuestas en forma paralela y cercana a líneas preexistentes, son consideradas como menos peligrosas, ya que esta disposición

aumenta la probabilidad de que el conjunto de estructuras sea esquivado por las aves en vuelo.

b) Factores biológicos

Morfología alar: ciertas especies son más susceptibles a la colisión debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Estas aves que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas, como cables, y por lo general pertenecen a las familias Anatidae, Ardeidae, Cathartidae, Laridae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Rallidae, Strigidae y Tinamidae (CSIC Estación Biológica Doñana, 1995; Janss, 2000; Prinsen *et al.*, 2011; APLIC, 2012; Barrientos *et al.*, 2011; Yee, 2008).

Comportamiento: las aves de vuelo nocturno o en bandada tienen mayor riesgo de colisión. Lo mismo ocurre con las aves juveniles, debido a su mayor riesgo de colisión. Entre las aves de vuelo nocturno o en bandada para las cuales se han reportado colisiones se destaca la familia Scolopacidae (Bevanger, 1998).

De lo dicho anteriormente, y en base a la bibliografía citada, se desprende que familias más susceptibles a colisionar con líneas de alta tensión en Uruguay son:

- Anatidae
- Ardeidae
- Cathartidae
- Laridae
- Rallidae
- Scolopacidae
- Strigidae
- Tinamidae

A su vez, todas estas familias se encuentran representadas en el área de estudio.

c) Factores propios del sitio

Sitios con alta concentración de aves: la existencia de grandes congregaciones de individuos aumenta la probabilidad de colisión, especialmente cuando dos sitios con distintas funciones son divididos por un tendido.

En términos generales se puede señalar que las condiciones que favorecen una alta concentración de aves son la presencia de humedales, dormideros, lugares de forrajeo, sitios de descanso y colonias reproductivas, por lo que es importante que esta información esté presente en la línea base.

Elementos lineales del paisaje: las aves utilizan elementos lineales del paisaje (ríos, quebradas, líneas de costa, bordes de bosque, etc.) para guiarse durante sus movimientos locales o migratorios, por lo que la instalación de estructuras de manera perpendicular a estos elementos aumenta la probabilidad de colisión.

Condiciones meteorológicas adversas: aquellos lugares o situaciones en que se manifiesten, de manera periódica, condiciones climáticas que dificulten de alguna manera la visibilidad de las aves o que afecten su vuelo (lluvia, neblina o bancos de niebla) conllevarán un aumento del riesgo de colisión.

Períodos y sitios de migración: la probabilidad de colisión aumenta en períodos y sitios de paso frecuente de aves.

Significancia del impacto de colisión:

A priori, considerando los tres factores descritos anteriormente, puede establecerse que:

- El proyecto en estudio posee algunas de las características estructurales potencialmente propicias para la ocurrencia de colisiones de aves, a saber: 2 cables de guardia, largo de vano muy extenso (c.a. 400 m) y gran altura (hasta aproximadamente 40 m del suelo).
- Existen familias de aves potencialmente susceptibles a colisionar con el tendido eléctrico.
- Se han identificado numerosos potenciales sitios con condiciones ambientales que aumentan el riesgo de colisión, como ser sitios con alta concentración de aves, elementos lineales del paisaje (ríos, arroyos y bordes de bosque), y condiciones meteorológicas adversas frecuentes (bancos de niebla nocturnos y matinales en los bajos y planicies).

Sin embargo, la significancia del impacto depende de numerosos factores. Algunas situaciones que se recomienda considerar (Servicio Agrícola Ganadero de Chile, 2015), son:

- 1) Mortalidad de individuos listados en categorías de conservación como amenazados, independiente del número o frecuencia con que esta se produzca, ya que podría conducir a declinación o extinción local de la especie, lo cual favorecería la declinación global de la misma.
- 2) Mortalidad elevada de una misma especie, aunque esta no se encuentre clasificada como especie amenazada, debido a que esto podría derivar en la modificación del ensamble y acarrear efectos secundarios indeseables.
- 3) Mortalidad preferente de juveniles o de ejemplares de un solo sexo, debido a que afectaría el reclutamiento de poblaciones locales, pudiendo tener efectos poblacionales superiores a los explicados únicamente por el número de individuos afectados. Este punto es particularmente relevante para especies con bajas tasas de reproducción, como son las aves rapaces.

Dadas familias identificadas como más susceptibles a colisionar con líneas de alta tensión en Uruguay (mencionadas más arriba), y tomando en cuenta las aves amenazadas potencialmente presentes en el área de estudio (ANEXO IV), no se identifican especies amenazadas potencialmente presentes en el área de estudio con probabilidad de sufrir colisiones.

No obstante, si se consideran especies de conservación prioritaria para el SNAP, se identifica un total de 12 especies que podrían presentar colisiones (Tabla 5-5).

Tabla 5-5: Especies de conservación prioritaria para el SNAP potencialmente presentes en el área de estudio que podrían presentar colisiones.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AMBIENTES POTENCIALES DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato criollo	Bañados y esteros, embalses, arrozales
Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	coscoroba	Bañados y esteros, embalses, arrozales
Anatidae	<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne cuello negro	Bañados y esteros, embalses, arrozales
Charadriidae	<i>Oreopholus ruficollis</i>	chorlo cabezón	Pastizales y praderas, y arrozales
Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	chorlo pampa	Pastizales y praderas, y arrozales
Laridae	<i>Larus cirrocephalus</i>	gaviota capucho gris	Todos

Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	batitú	Pastizales y praderas
Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	playerito rabadilla blanca	Embalses y arrozales
Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	playero zancudo	Bañados y esteros, embalses y arrozales
Scolopacidae	<i>Tryngites subruficollis</i>	chorlito canela	Pastizales y praderas

Por lo expuesto, se considera necesaria la aplicación de medidas de mitigación para el impacto de colisión de aves.

Mitigación

La principal medida de mitigación recomendada para el impacto de colisión es la implementación de disuasores de vuelo para aumentar la visibilidad del tendido (Avian Power Line Interaction Committee, 2012; Servicio Agrícola Ganadero de Chile, 2015).

Podría ser aconsejable estudiar la posibilidad de colocar dispositivos de marcaje en los cables de guardia. Además, se recomienda aplicarlo en todo su largo y no sólo en el sector central del vano, puesto que se han descrito eventos de colisiones, contra los extremos más cercanos a las torres que los sujetan, especialmente de aves juveniles.

La elección del dispositivo a utilizar debería estar dada por las características técnicas del mismo. En el Anexo VIII se presenta información elaborada por la Avian Power Line Interaction Committee (2012).

Monitoreo

Dada la falta de información que existe respecto a este impacto, se recomienda realizar un estudio de línea de base y un monitoreo posconstrucción a efectos de:

- Evaluar la eficacia de las medidas de mitigación. Determinar los impactos reales ocasionados por un proyecto.
- Comprender los factores estructurales temporales y espaciales implicados en la ocurrencia de los impactos.
- Evaluar la precisión de la mortalidad estimada previamente.
- Pesquisar la ocurrencia de impactos no previstos.

Las pautas para el plan de monitoreo biológico se describen en el apartado 6.1.

Percepción social positiva por mejoras en el servicio de abastecimiento de energía eléctrica

Con el objetivo de indagar acerca de la percepción social respecto a la futura instalación de la LAT, se realizó un Estudio de Percepción Social en el que se relevaron las opiniones y percepciones, tanto de miembros de la comunidad local en la que se ubica el proyecto, como de una serie de informantes calificados. El Estudio de Percepción Social se presenta en el Anexo II.

Este estudio permitió identificar la percepción positiva que actualmente tiene la población local del emprendimiento debido a la posibilidad de mejoras en el servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Los pobladores expresaron su expectativa de que se reduzca la frecuencia de los cortes de luz y de que se dé mayor cobertura a la necesidad energética de la zona.

Afectación a las actividades de fumigación aérea por la presencia de la LAT

Las compañías que realizan servicios de fumigación aérea no podrán operar en las fajas en las que se encuentran líneas de alta tensión, por lo que los cultivos que se presenten en esta faja no podrán ser fumigados por este método. Teniendo en cuenta que la fumigación igualmente puede ser realizada mediante otros métodos en esa zona, se considera que este impacto es admisible en el medio.

Percepción social negativa de la población local por restricciones de imposición de servidumbre

Según el Estudio de Percepción Social mencionado anteriormente, una de las preocupaciones de la población local es el posible perjuicio a los padrones más pequeños por la imposición de la servidumbre.

La imposición de servidumbres la realiza UTE utilizando un protocolo de comunicación, mediante el cual se informa a los propietarios u ocupantes de los predios afectados de lo establecido por el Decreto 346/10.

Se establecen, asimismo, acuerdos con los propietarios u ocupantes de los predios afectados, para el trazado de sendas de acceso. Eventualmente se fija una nueva ubicación de porteras existentes para el cruce de alambrados y se acuerda el régimen de ingreso a los predios.

Además se generarán canales de comunicación entre UTE y los propietarios u ocupantes, de modo de que exista una línea de comunicación directa para que estos últimos puedan reportar dudas, preocupaciones o quejas.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, se entiende que este impacto se puede manejar con las medidas de gestión (comunicación) adecuadas.

Cambio en el uso del suelo por restricciones de imposición de servidumbre

La faja de servidumbre de la LAT ocupa 40 m de ancho a cada lado del eje de la LAT y cuenta con las siguientes restricciones:

- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles afectados, no podrán realizar construcciones en toda la faja de servidumbre impuesta.
- En todo el ancho de la faja se admitirá la labranza y existencia de árboles de altura inferior a los 3,5 m, explotación ganadera y cualquier otra actividad que no altere el correcto funcionamiento de la línea eléctrica.

Los usos del suelo de mayor relevancia en el entorno de la LAT son la ganadería extensiva, el cultivo de arroz, la forestación, y los cultivos agrícolas, en orden de importancia.

Según lo expuesto anteriormente, no existen restricciones debido a la imposición de servidumbres para los usos de ganadería extensiva, cultivo de arroz, ni cultivos agrícolas. Sin embargo, dado que en la servidumbre no se admite la existencia de árboles de una altura mayor a 3,5 m, se verá afectado el uso de forestación.

En base a imágenes satelitales se detectó que en algunas zonas, la faja de la servidumbre intersecta plantaciones forestales, en estos casos se procederá a la tala de los árboles que allí se encuentren. En la gran mayoría de los casos, la fracción de plantación afectada respecto a la superficie total es ínfima. Existen solamente dos casos en que la fracción afectada no es despreciable, sin embargo, en estos dos casos, los padrones son extensos y existen otras plantaciones forestales en los mismos, resultando el área a talar, una fracción pequeña

respecto al área total forestada en el padrón, por lo que se entiende que el cambio de uso de suelo no es significativo.

Afectación a la salud y bienestar de la población local por la exposición a campos electromagnéticos.

Los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas y magnéticas que se desplazan simultáneamente, quedando caracterizadas por una frecuencia y una longitud de onda. Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, mientras que los campos magnéticos se producen por la presencia de cargas eléctricas en movimiento.

A los campos con frecuencias inferiores a los 300 Hz se los considera como de frecuencias extremadamente bajas, quedando en esta categoría los campos electromagnéticos asociados a la transmisión eléctrica. En la actualidad no se cuenta con información científica concluyente que indique que los campos electromagnéticos de baja frecuencia tengan efectos perjudiciales sobre la salud humana a los niveles de exposición usuales en el medio.

A pesar de esto, la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no ionizante (CIPRNI), ha publicado directrices sobre posibles límites de exposición para todos los tipos de campos electromagnéticos. Estos límites de exposición quedan recogidos en el Decreto 53/14 del 28 de febrero de 2014, y son los que se muestran a continuación:

Tabla 5-6: Niveles de referencia para la exposición poblacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 1Hz y 100 kHz (valores eficaces no perturbados)

GAMA DE FRECUENCIAS (Hz)	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (kV/m)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO (A/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (T)
1 – 8	5	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^{-2} / f^2$
8 – 25	5	$4 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^{-3} / f$
25 – 50	5	$1,6 \times 10^2$	2×10^{-4}
50 – 400	$2,5 \times 10^2 / f$	$1,6 \times 10^2$	2×10^{-4}
400 – 3.000	$2,5 \times 10^2 / f$	$6,4 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^{-2} / f$
3.000 – 100.000	$8,3 \times 10^{-2}$	21	$2,7 \times 10^{-5}$

Nota: f es la frecuencia y se expresa en Hz

El diseño de la línea de alta tensión se hace de modo tal que los valores límite recogidos en el Decreto sean cumplidos en todo momento fuera de la faja de servidumbre.

En base a mediciones de campos electromagnéticos realizadas por UTE en líneas de alta tensión de 500 kV, se estima que las mediciones esperadas asociadas a la línea de 500 kV proyectada sean similares a las que se presentan a continuación, las cuales corresponden a la línea Montevideo B – Palmar en 500 kV.

- Campo magnético máximo corregido a carga máxima (μ T): 13,6
- Campo magnético medido en límite faja servidumbre (μ T): 1,98
- Campo magnético corregido en límite faja servidumbre (μ T): 4,79
- Campo eléctrico máximo medido (kV/m): 2,7
- Campo eléctrico máximo corregido a carga máxima (kV/m): 4,38
- Campo eléctrico medido en límite faja servidumbre (kV/m): 0,65

Comparando los valores medidos en el límite de la faja de servidumbre con los valores límite asociados a una frecuencia de 50 Hz, se tiene:

Tabla 5-7: Verificación del cumplimiento de los valores límite al borde de la faja de servidumbre

	MEDIDO	LÍMITE	CUMPLIMIENTO
INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (kV/m)	0,65	5	Cumple
DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (T)	$4,79 \times 10^{-6}$	2×10^{-4}	Cumple

En función de lo anterior, se entiende que el impacto ambiental en cuestión será admisible sobre el medio.

Molestias a la población local por el aumento del nivel sonoro a causa de las emisiones sonoras de la Subestación

La fuente de ruido en subestaciones es la generada por los transformadores de potencia, debido a una ligera vibración producida en los devanados internos y por otra parte, en los momentos de plena carga, a la entrada en funcionamiento de los ventiladores del correspondiente equipo de refrigeración. Considerando que el nivel sonoro emitido por estas fuentes es poco significativo, y que la vivienda más cercana a la subestación se encuentra a 370 m de distancia, este impacto se considera admisible en el medio.

Aumento del riesgo de incendios en la subestación

La probabilidad de ocurrencia de incendios en subestaciones es baja. Debido a la presencia de aceite en los transformadores, una falla en un cable puede derivar en un incendio mayor. Este tipo de incendios puede impactar en el suministro de energía a los usuarios, así como en los activos de UTE. Para minimizar el riesgo de incendio, se tomarán todas las medidas de prevención de incendios características de este tipo de instalación, de esta manera se entiende que este impacto resulta admisible en el medio.

5.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avian Power Line Interaction Committee (APLIC). (2012). Reducing Avian Collisions with Power Lines: The State of the Art in 2012. Edison Electric Institute and APLIC. Washington, D.C., 159 p.
- Barrientos, R., Alonso, J.C., Ponce, C., & Palacin, C. (2011). *Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines*. Conservation Biology, 25 (5), 893-903.
- Bevanger, K. (1998). *Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electrical power lines: a review*. Biological Conservation, 86, 67-76.

- Boshoff, A.F., Minnie, J.C., Tambling, C.J., & Michael, M.D. (2011). *The impact of power line-related mortality on the Cape Vulture Gyps coprotheres in a part of its range, with an emphasis on electrocution*. Bird Conservation International, 21 (3), 311-327.
- Boshoff, A.F., Minnie, J.C., Tambling, C.J., & Michael, M.D. (2011). *The impact of power line-related mortality on the Cape Vulture Gyps coprotheres in a part of its range, with an emphasis on electrocution*. Bird Conservation International, 21 (3), 311-327.
- Conklin, J.R., & Colwell, M.A. (2007). *Interaction of predators and man-made object causes potentially significant mortality in a wintering shorebird population*. Wader Study Group Bulletin, 112, 57-59.
- CSIC Estación Biológica Doñana. (1995). *Análisis de impactos de las líneas eléctricas sobre la avifauna de Espacios Naturales Protegidos, Manual para a valoración de riesgos y soluciones*. Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica. España.
- DeBuchanan, J.B. (2011). *Collisions and in-flight calamities involving shorebirds in western Washington*. Washington Birds, 11, 22-27.
- González, G., Ossa, G., Sánchez, L., & Silva, R. (2014). *Medidas de mitigación de impactos en aves silvestre y murciélagos: Análisis de información*. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura. Chile.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., & Schürenberg, B. (2003). *Protecting birds on powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects*. USA.
- Ossa, G., Díaz, F., Ohrens, O., Laker, J., & Bonacic, C. (2010a). *Conociendo los murciélagos a través de sus ultrasonidos*. La Chiricoca, 11, 26-31.
- Ossa, G., Ibarra, J. T., Barboza, K., Hernández, F., Gálvez, N., Laker, J., & Bonacic, C. (2010b). *Analysis of the echolocation calls and morphometry of a population of Myotis chiloensis (Waterhouse, 1838) from the southern Chilean temperate forest*. Ciencia e Investigación Agraria, 37 (2), 131-139.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C., & Pires, N. (2011). *Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African- Eurasian region*. Technical Series AEWA, 50 (CMS, 29, CMS Raptors MOU, 3).
- Rollan, A., Real, J., Bosch, R., & Hernández-Matías, A. (2012). *Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle Hieraetus fasciatus and its conservation implications*. Bird Conservation International, 20, 279-294.
- Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. (2015). *Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos*. Chile.
- Yee, M.L. (2008). *Testing the Effectiveness of an Avian Flight Diverter for Reducing Avian Collisions with Distribution Power Lines in the Sacramento Valley, California. (Final Report)*.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo al análisis anterior corresponde evaluar los siguientes impactos:

En fase de implantación

- Pérdida y degradación de hábitats
- Afectación al patrimonio arqueológico

En fase de operación

- Afectación de paisaje de la presencia de la LAT

6.1 PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE HÁBITATS

6.1.1 Metodología

Una herramienta crítica en el análisis de áreas naturales para la conservación, tanto para la planificación territorial como para la evaluación de impactos de proyectos concretos, es el análisis de vacíos (o análisis *gap*) de áreas prioritarias para la conservación o protegidas. El análisis de vacíos es una aproximación que facilita el cumplimiento de los objetivos de conservación de la biodiversidad, a través de la identificación de los elementos naturales que no están representados o están insuficientemente representados por los sistemas de áreas protegidas o de planificación territorial.

El desarrollo del análisis de vacíos de áreas prioritarias para la conservación abarca las siguientes etapas:

1. *Diagnóstico*: Identificar los potenciales sitios importantes para la biodiversidad presentes en el área de estudio, aunque no estén explícitamente reconocidos para su protección en el marco legal vigente. Luego, se identifican los objetos de conservación explícitamente reconocidos en el marco legal vigente, tanto a nivel nacional (SNAP) como departamental. El desarrollo de esta etapa se encuentra en el apartado 4.2.
2. *Meta*: Garantizar la protección de los sitios importantes para la biodiversidad ante potenciales impactos significativos del proyecto en estudio, implementando, en caso de evaluarse necesario, medidas de prevención, mitigación o gestión de los impactos.
3. *Análisis de vacíos (brecha entre el diagnóstico y la meta)*: A partir de los sitios importantes para la biodiversidad, identificados en la etapa de diagnóstico, se evalúan los potenciales impactos sobre los mismos a fin de determinar la ocurrencia de impactos no admisibles. También se evalúa en esta etapa si es necesaria la implementación de algún tipo de medida de prevención, mitigación o gestión de los impactos.
4. *Estrategias para lograr los objetivos*: En caso de haberse identificado elementos naturales potencialmente impactados en un grado no admisible por el proyecto, se establecen medidas de prevención, mitigación o gestión, y/o monitoreos para profundizar en el conocimiento de los mismos, según corresponda. Dichas medidas se describen presentan en el actual apartado y se detallan en el capítulo 7.

El supuesto clave subyacente al análisis de vacíos definido es que la mejor manera de asegurar la diversidad biológica en una zona dada es asegurar la protección del mayor número posible de distintos tipos de hábitats (Noss, 1995; Crins y Kor, 1999).

6.1.2 Evaluación

Los criterios de evaluación de la afectación por este impacto fueron adaptados de Atienza et al. (2011). Los mismos guardan relación directa con el grado de amenaza o prioridad de conservación de las especies potencialmente afectadas (Tabla 6-1).

Tabla 6-1: Criterios de evaluación del impacto pérdida o degradación de hábitats, adaptados de Atienza et al. 2011.

CRITERIO	CUANTIFICACIÓN
Si se produce pérdida de hábitat en un área crítica para una especie Globalmente Amenazada, o en Peligro de Extinción, o altamente sensible a la alteración de su hábitat.	Crítico
Si se produce pérdida de hábitat en un área crítica para una especie de conservación prioritaria para el SNAP.	Severo
Si se produce pérdida de hábitat en un área importante para una especie catalogada como Vulnerable a nivel nacional o global.	Moderado
Si no afecta hábitats esenciales para especies singulares.	Compatible

Cabe destacar que para asignar un valor crítico, severo o moderado al impacto, no basta con que en la zona de influencia existan especies con determinado grado de amenaza o prioridad de conservación, sino que además debe considerarse que dicha área es crítica o importante para su población.

En caso de resultar cuantificado como compatible, el impacto resulta admisible sin la implementación de ninguna medida adicional de control. En el resto de los casos se deberán implementar medidas para la prevención, mitigación o compensación de impactos, acordes al grado del impacto, a fin de obtener un impacto residual admisible.

Los factores ambientales con potencial de ser afectados significativamente por el presente impacto son los Sitios de Importancia para la Biodiversidad (SIB) a saber:

- A. Hábitats de fauna especializada
- B. Hábitats de especies prioritarias para la conservación
- C. Áreas de concentración por temporada
- D. Corredores biológicos
- E. Área de Importancia para las Aves (IBA) UY003

A continuación se presenta un análisis de los impactos sobre cada uno de los factores presentados anteriormente, para luego realizar una evaluación global del impacto acorde a los mencionados criterios.

A. Hábitats de fauna especializada

Los ambientes identificados como potenciales hábitats significativos para fauna especializada son:

1. Bosques ribereños primarios con grandes troncos, tanto vivos como muertos, y varios niveles de dosel: Estos brindan sitios de refugio y nidificación para muchas especies de aves y mamíferos que requieren cavidades que encuentran en los grandes troncos vivos y muertos. Además representan hábitats especializados para alimentación para

una rica biota, tanto de descomponedores (hongos e invertebrados) como de depredadores (invertebrados y vertebrados).

2. Ecotono entre bosques ribereños y bañados con baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje): Representan hábitats potenciales para la marmosa (*Crypronanos cf. chacoensis*), especie muy rara, prioritaria para la conservación.

En todos los casos, los hábitats identificados en el área de estudio con estas características se encuentran en planicies fluviales.

Los tramos de la LAT comprendidos en este SIB son:

- Tramo 188 a 193 (río Negro)
- Tramo 397 a 398 (río Tacuarembó)
- Tramo 493 a 494 (arroyo Tacuarembó Chico)
- Tramos 182 a 183 y 185 a 188 (río Negro)
- Tramo 253 a 255 (arroyo Caraguatá);
- Tramo 398 a 401 (río Tacuarembó)
- Tramo 494 a 499 (arroyo Tacuarembó Chico)

Las especies amenazadas o prioritarias para la conservación que potencialmente hacen uso de los SIB indicados son:

- Tamandú (*Tamandua tetradactyla*). Se cataloga como amenazada y prioritaria para la conservación y se encuentra preferentemente en bosques ribereños primarios.
- Marmosa (*Crypronanos cf. chacoensis*), especie muy rara en toda su área de distribución. Se cataloga como amenazada y prioritaria para la conservación. Se encuentra en el ecotono entre bosques ribereños y bañados.
- Coendú (*Coendou spinosus*). Se cataloga como amenazada y prioritaria para la conservación y se encuentra preferentemente en bosques ribereños primarios.
- Margay (*Leopardus geoffroyi*). Se cataloga como amenazada y prioritaria para la conservación y se encuentra preferentemente en bosques ribereños primarios.
- Coatí (*Nasua nasua*). Se cataloga como amenazada y prioritaria para la conservación y se encuentra preferentemente en bosques ribereños primarios.

En el caso de la marmosa, los SIB corresponden a los ecotonos entre bosques y bañados, en tanto que en el resto de las especies los SIB corresponden a bosques ribereños primarios. En ambos casos, dados los métodos previstos para el tendido de cables en zonas arboladas, se prevé una muy escasa área de afectación. No obstante, a efectos de dar mayores garantías de la no afectación a estos SIB, se propone la implementación de un seguimiento biológico de obra, tal como se describe en la sección 6.1.3.

B. Hábitats de especies prioritarias para la conservación

Los hábitats significativos para especies prioritarias para la conservación identificados en el área de estudio son los bosques nativos, bañados y pastizales adyacentes a bañados con baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje): Mantienen poblaciones viables a largo plazo de especies prioritarias para la conservación.

En todos los casos, los hábitats identificados en el área de estudio con estas características se encuentran en planicies fluviales.

Los tramos de la LAT comprendidos en este SIB son:

- Tramo 20 a 23 (arroyo Conventos)
- Tramo 181 a 194 (río Negro)
- Tramo 252 a 256 (arroyo Caraguatá)

- Tramo 342 a 353 (arroyo Yaguari)
- Tramo 396 a 403 (río Tacuarembó)

Cabe destacar que desde la etapa de diseño del recorrido de la traza se buscó minimizar la afectación a bosques y a bañados, ubicando los cruces sobre los grandes cursos de agua en sitios donde existen angosturas en las planicies fluviales. En el mismo sentido, el emplazamiento de las torres se definió buscando evitar la afectación a estos ambientes.

C. Áreas de concentración por temporada

Los ambientes identificados como potenciales áreas de concentración por temporada son:

1. Bañados, esteros, pastizales altos adyacentes a bañados y bosques ribereños de extensiones relativamente grandes, con escasa fragmentación y con baja intervención antrópica (e.g. por quemas u obras de drenaje): Estos pueden representar zonas de parada de aves migratorias de paso, de nidificación de aves acuáticas y de nidificación de aves formadoras de colonias.
2. Manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas: Esta área por su alta densidad de humedales pequeños en una matriz de praderas puede representar una zona de parada importante para aves migratorias de pastizal.

Salvo los manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas, los hábitats identificados en el área de estudio con estas características se encuentran en planicies fluviales.

Los tramos de la LAT comprendidos en este SIB son:

- Tramo 20 a 23 (arroyo Conventos)
- Tramo 182 a 193 (río Negro)
- Tramo 253 a 255 (arroyo Caraguatá)
- Tramo 269 a 275 (manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas)
- Tramo 397 a 402 (río Tacuarembó)
- Tramo 493 a 500 (arroyo Tacuarembó Chico)
- Tramo 516 a 517 (arroyo Tranqueras)

D. Corredores biológicos

Los principales corredores biológicos identificados son los bosques nativos, bañados y esteros, y pastizales o praderas naturales próximos estos, que presentan una relativa continuidad con otros hábitats similares a escala ecorregional: Mantienen la conectividad biológica de los sitios prioritarios para la conservación.

En todos los casos, los hábitats con estas características identificados en el área de estudio se encuentran en planicies fluviales.

Los tramos de la LAT comprendidos en este SIB son:

- Tramo 18 a 27 (arroyo Conventos)
- Tramo 175 a 205 (río Negro)
- Tramo 250 a 258 (arroyo Caraguatá)
- Tramo 340 a 355 (arroyo Yaguari)
- Tramo 393 a 403 (río Tacuarembó)
- Tramo 471 a 481 (arroyo Tres Cruces)
- Tramo 486 a 503 (arroyo Tacuarembó Chico)
- Tramo 513 a 541 (arroyo Tranqueras)

E. Objetos de conservación de la IBA UY003

Los hábitats de especies objeto de conservación del Área de Importancia para las Aves (IBA) UY003 son los bosques nativos, bañados y esteros presentes en la zona de cruce de la LAT sobre el arroyo Tres Cruces.

Los tramos de la LAT comprendidos en este SIB son:

- Tramo 471 a 477 (arroyo Tres Cruces)

Cuantificación del impacto

Dados los criterios de cuantificación del impacto presentados en la Tabla 6-1, y considerando que no se espera que ocurra una pérdida de hábitat significativa en sitios considerados como críticos o importantes para la conservación de especies con algún grado de amenaza o prioritarias para la conservación, el impacto de pérdida y degradación de hábitat se considera compatible.

6.1.3 Medidas de mitigación

Criterios de diseño de caminería

En cuanto a la caminería y movimientos de maquinaria, se evitará en tanto sea posible la afectación a bosques y bañados. Para ello, durante el diseño de detalle de la caminería y las explanadas de operaciones para el montaje de las torres, en las planicies fluviales se priorizará el criterio de evitar o minimizar la afectación a:

1. bosques ribereños, en primer término
2. bañados, en segundo término
3. bosques de parque, en tercer término

Se evitará, dentro de lo posible, la incorporación de materiales de rodadura en estos ambientes.

Asimismo, en estos ambientes los movimientos de maquinaria en los mismos estarán estrictamente restringidos a la caminería y las explanadas de operaciones previstas para el montaje de las torres. Para ello se realizará una clara delimitación visual de las mismas, y se controlará su cumplimiento durante e inmediatamente después de la construcción.

Minimizar tala de bosques

Como criterio general, el proyecto prevé evitar en tanto sea posible la tala de árboles, y especialmente se evitará afectar los bosques ribereños.

Seguimiento biológico de obra

Se realizará un seguimiento biológico de obra a fin de posibilitar un manejo adaptativo de las actividades mediante la detección temprana elementos sensibles del medio, de modo que sea posible introducir las modificaciones que se considere pertinentes a las actividades de construcción para prevenir o mitigar impactos innecesarios. Los elementos sensibles del medio en cuya detección se pondrá mayor énfasis en este seguimiento, son:

- Presencia de colonias o dormitorios de aves.
- Presencia de colonias de murciélagos.
- Presencia de grandes concentraciones de aves.
- Presencia de especies amenazadas.
- Ejemplares de árboles de singular importancia por su tamaño, antigüedad, estatus de conservación o función ecológica.

El Seguimiento Biológico de Obra consistirá en la inspección directa del terreno pre construcción y pos construcción. El Seguimiento Biológico de Obra se concentrará especialmente en los sitios de importancia para la biodiversidad identificados en el capítulo 4.

El responsable del Seguimiento Biológico de Obra deberá elaborar un informe pre construcción y un informe pos construcción que reportará a la DINAMA. El primero deberá contener al menos la ubicación y caracterización de todos los elementos sensibles identificados y planes de contingencia definidos en respuesta a hallazgos de elementos sensibles en zonas a afectar por el proyecto. En el informe pos construcción corresponde a la inspección pos construcción, en la cual se analice el estado de los sitios afectados por la construcción, y se evalúe el cumplimiento y la efectividad de las medidas de contingencia eventualmente establecidas.

6.2 AFECTACIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Para la evaluación de este impacto se utilizó las siguientes fuentes de información:

1. Relevamiento de la bibliografía pertinente
2. Análisis de cartografía e imágenes satelitales
3. Relevamiento de campo y entrevistas dirigidas a lugareños que viven en la zona.

6.2.1 Información surgida de la bibliografía

En conjunto para la región, los antecedentes nos indican la presencia de sitios superficiales y sitios con estructuras monticulares - en ambos casos prehistóricos - agrupados principalmente en las costas del río Negro (fuera del área de estudio), en Cañada de las Pajas (fuera del área de estudio), en Las Marías (fuera del área de estudio), en el valle fluvial del río Tacuarembó (al sur de Villa Ansina), en el valle del arroyo Yaguarí (principalmente al Norte de la Ruta 26, pero también algunos se ubican al Sur del cruce) y en el arroyo Corrales (fuera del área de estudio).

También de los antecedentes se desprende la presencia de sitios arqueológicos prehistóricos e históricos sobre el arroyo Conventos, en las inmediaciones de la ciudad de Melo (fuera del área de estudio). Por último deben mencionarse los sitios históricos ("panteones") relevados por Sacone (2014) que se encuentran sobre o próximos a Ruta 26 (fuera del área de estudio).

6.2.2 Análisis de cartografía e imágenes

El análisis de las imágenes satelitales no permitió identificar estructuras de interés arqueológico en el área de estudio. Sí permitió estratificar la traza de acuerdo a sus características ambientales, observando la distribución de los sitios arqueológicos reportados para la región. Como resultado, se definieron cinco zonas sensibles, las cuales presentan las mismas características mesológicas que aquellas donde se agrupan los sitios arqueológicos prehistóricos presentes en la región.

6.2.3 Entrevistas y relevamiento de campo

A excepción de los posibles montículos observados en las planicies de inundación del Río Negro las entrevistas y relevamiento de campo sólo permitieron identificar próximas a la traza algunos lugares, no mencionados en la bibliografía, con hallazgos arqueológicos dispersos o la presencia de estructuras históricas con potencial valor patrimonial.

Los mismos se presentan en la Tabla 6-4.

Tabla 6-2: Hallazgos arqueológicos y estructuras históricas

UBICACIÓN – CORRESPONDENCIA	ESTE	SUR	OBSERVACIONES
Cuchilla del Ombú sobre Ruta 26.	21J 0623112	6485395	Material arqueológico
Margen del Arroyo Tres Cruces	21J 0618656	6481111	Material arqueológico
Panteón Rural	21J 0640112	6471491	Estructura histórica
Tapera	21H 0673710	6448669	Estructura
Sobre Ruta 26, cruce Río Negro	21H 0706143	6425581	Cerritos, fotografía
Puente de Piedra	21H 0738999	6415860	Estructura histórica
Camino al Sur de Ruta 26	21H 0756013	6412981	Material arqueológico
Puente de Piedra	21H 0766403	6411555	Estructura histórica
Poste de piedra	21H 0766360	6411773	Indica acceso al puente de piedra
Camino	21H 0768124	6412380	Material arqueológico

6.2.4 Análisis de la posible afectación

A partir del análisis de las imágenes satelitales y cartografía, antecedentes bibliográficos y relevamiento-entrevistas de campo, y observando el carácter lineal del emprendimiento, no se ha identificado un impacto directo en el sector arqueológico durante la etapa de implantación o funcionamiento de la LAT Melo-Tacuarembó. Sin embargo sí se ha observado que su traza pasa próxima a sitios arqueológicos o atraviesa áreas de altas expectativas arqueológicas de acuerdo a los hábitos de distribución que se infieren para la región, a partir de la bibliografía. Estas áreas de altas expectativas arqueológicas se detallan en la Tabla 6-5, ubicadas con referencia a los vértices de la LAT y cursos fluviales que cruza.

Tabla 6-3: Áreas de altas expectativas arqueológicas

TRAMO ENTRE VÉRTICES	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
V5 – V6	Cruce arroyo Conventos
V15 – V17	Cruce Río Negro
V23 – V25	Cruce arroyo Caragatá
V29 – V30	Cruce arroyo Yaguari
V34 – V35	Cruce Río Tacuarembó
V40 – V41	Cruce arroyo Tranqueras

6.2.5 Medidas recomendadas

Para estas áreas se recomienda un Control Arqueológico de Obra (CAO) que consistirá en la inspección directa del terreno previo a cualquier actividad de construcción en las áreas de altas expectativas arqueológicas indicadas en la tabla anterior.

En dichos puntos y de acuerdo a lo que se hubiera observado en campo, se recomienda la realización de cateos (excavaciones de pequeña extensión) con el objetivo de verificar la presencia o ausencia de material arqueológico en capa (enterrado). Todas estas operaciones se realizarán bajo supervisión de un arqueólogo y en coordinación con el contratista, ajustándolas al cronograma de obra.

Ante cualquier hallazgo arqueológico se diseñará un plan de contingencia que busque minimizar el impacto. En primer lugar se realizarán cateos y un rescate manual, y en caso de que esto no sea posible se planteará la reubicación de los apoyos.

Los costos de dicha contingencia serán asumidos por el contratista. Los planes de contingencia serán comunicados a las autoridades competentes (DINAMA, CPCN, etc).

6.3 AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL PAISAJE POR LA PRESENCIA DE LA LAT

6.3.1 Metodología para la evaluación de Paisaje

Para la evaluación de la afectación del paisaje que se genera por la incorporación de la LAT al ambiente natural se abordan los siguientes puntos:

- Valoración de las cuencas visuales como elementos de referencia en la preservación de la calidad paisajística del sitio
- Identificación cambios visuales sustanciales en el paisaje
- Delimitación de los conos percibidos así como los conos de sombra, generados por los molinos.
- Elaboración de un mapa de cuencas visuales con el fin de evaluar la superficie de puntos de observación afectados

6.3.2 Desarrollo

El área de estudio de la afectación queda delimitada a una faja 6 km de ancho, que misma que fue definida para la identificación de ambientes, en el entendido que ambiente, paisaje y territorio son definiciones complementarias e íntimamente relacionadas.

Dentro del área de afectación se identifican los Puntos de Observación Prioritarios y las cuencas visuales correspondientes.

Se seleccionan cinco Puntos de Observación Prioritarios. Los mismos se consideran representativos y para su elección deberán reunir las siguientes condiciones:

1. Puntos ubicados en espacios públicos de gran afluencia o representativos desde donde la intervención tomará una presencia destacada en el Paisaje percibido, pudiendo ser desde la Ruta 26 o desde la periferia de los poblados ubicados a menor distancia como Las Toscas o Pueblo Barro
2. Puntos topográficamente altos
3. Puntos ubicados en lugares turísticos de referencia con gran alcance visual del paisaje (Villa Ansina)
4. Puntos de valor especial (visuales protegidas)
5. Otros

En aplicación de estos criterios se realiza un registro de campo, georeferenciando los puntos identificados.

Posteriormente para cada uno de ellos se realiza un registro fotográfico de las cuencas visuales por punto de observación. Este registro implica la imagen panorámica como secuencia consecutiva de fotografías tomadas desde un mismo punto de observación, utilizando el trípode a altura de horizonte normal, utilizando lente 50 mm con zoom constante, logrando un barrido de 180°

Con este registro se procede al trabajo de cada imagen panorámica con los siguientes pasos:

- Generación de modelo tridimensional a escala real de la intervención y posicionamiento de los objetos modelados en google earth.
- El programa empleado para el modelado permite trabajar en sincronización con google earth resultando la ubicación de la LAT modelada en los puntos geográficos precisos, coincidente con su ubicación real.
- En la posición correcta, se genera una salida en kmz que del modelo tridimensional
- Con el modelo 3d posicionado en google earth se ubican los puntos de observación desde dónde se capturaron las fotografías.
- Este procedimiento permite que el fotomontaje realizado resulte a escala y ubicación real. Lo que descarta imprecisiones propias de los fotomontajes realizados sin pautas de precisión sino siguiendo procedimientos arbitrarios.
- Los fotomontajes se presentan en las láminas 6-2 a 6-4

Posteriormente se realiza un análisis de la cuenca visual en base a mapas de área visibles (Lámina 6-1: Cuenca Visual)

A partir de la Carta del Sistema Geográfico Militar correspondiente, se modelan las curvas de nivel generando una malla tridimensional que permite visualizar la topografía del área de estudio, y se ubica la LAT proyectada. Posteriormente se mapean las áreas geográficas desde dónde la misma resultará visible

6.3.3 Resultados

La determinación de la longitud desde donde será visible la LAT proyectada se realizó tomando en cuenta exclusivamente los perfiles topográficos de la región. Lo cual implica dejar por fuera del modelo elementos puntuales, como pueden ser cortinas de árboles, edificaciones y otros elementos ajenos a la topografía, que contribuirían en reducir el área de perceptibilidad del emprendimiento.

Se perfilan y estudian seis puntos de observación significativos que concuerdan con los criterios de selección definidos, ubicados en Pueblo Barro, en la intersección de la traza con el Río Tacuarembó, con el Arroyo Yaguari, con el Río Negro y en Villa Ansina.

Evaluación y conclusiones desde el aspecto Perceptivo del Paisaje.

a. **Aspecto del Paisaje:** Puntos de observación y visuales prioritarias.

- **Impactos:** Presencia física de la LAT.

Se aplican los siguientes estudios:

- Análisis de la presencia física del emprendimiento por análisis de fotografía panorámica con y sin proyecto
- Análisis acumulativo las cuencas visuales por cartografía de cuencas visuales.

Tabla 6-4: Punto de Observación Prioritarios

Punto de observación	Lugar	Criterio de selección	Valoración
N°8	Villa Ansina	Punto ubicado en lugar turístico	La LAT evidencia <i>muy baja presencia</i> en la cuenca visual tomada desde el punto de observación ubicado en el sector turístico a borde de río. Para su mejor visualización se realiza un acercamiento al sector de la imagen en el que se encuentran las torres.
N°6	LAT / Río Tacuarembó	Punto de valor especial, ubicado en planicie fluvial.	La LAT evidencia <i>muy baja presencia</i> en la cuenca visual, el recorte en el horizonte resulta poco significativo
N°5	LAT / Río Negro	Punto ubicado en espacio público.	LAT con <i>alta presencia</i> por proximidad al punto de observación
N°4	Ruta 26	Punto de valor especial, ubicados en planicie fluvial.	LAT con muy baja presencia. Puede observarse en el acercamiento realizado en la imagen. Este punto de vista se encuentra antropizado con alta presencia de otras infraestructuras como la ruta y el puente

b. Aspecto del Paisaje: Cromaticidad.

- **Impacto:** Aumento del contraste cromático en el paisaje
- **Lineamiento de mitigación, observaciones o gestión frente a los Impactos Identificados:** La relación cobertura / color de referencia +/-la tolerancia es baja, esto se observa en el estudio cromático debido a que no se incorporan nuevas capas al análisis de coberturas cromáticas.

6.3.4 Conclusiones

La presencia física de la LAT en las cuencas visuales de los puntos de observación seleccionados para el presente estudio, resulta muy baja.

Del análisis cromático surge que las para las torres se debe usar pintura de color grisáceo para mimetizar parcialmente la diferencia cromática de las mismas con el entorno inmediato.

La traza de la LAT se encuentra a distancia suficiente de las Áreas Protegidas que conforman el SNAP tanto de Cerro Largo como de Tacuarembó, no afectando las mismas por su presencia física.

La inexistencia de un Plan de Ordenación de Paisaje a nivel nacional, lleva a contradicciones, donde la presencia de estas infraestructuras resulta necesaria pero se deben instalar en espacios de "baja humanización" o en espacios naturales. Muchas veces existe una gran aceptación social y produce connotaciones negativas que podrían ser superadas mediante una correcta planificación territorial y paisajística con una visión global del territorio.

7. BASES DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL

7.1 OBJETIVOS DE LOS PGAS

Los objetivos de los Planes de Gestión Ambiental son incorporar en el ejecución de emprendimiento, los diferentes elementos de gestión ambiental que se identificaron durante en el estudio, a los efectos de asegurar que las afectaciones al ambiente que se generen se mantengan dentro de las previstas.

Estos Planes se centran en el manejo de los aspectos ambientales, ya que se entiende que son estos las principales causas de los impactos mencionados.

Los Planes de Gestión Ambiental, también permiten incorporar el aseguramiento para el cumplimiento de los requerimientos ambientales, que surgen tanto de la legislación, como de los procesos de revisión y de las autorizaciones ambientales correspondientes.

Los Planes de Gestión son herramientas fundamentales para el manejo ambiental de un emprendimiento. Es una herramienta dinámica que se modifica continuamente en función de la experiencia adquirida durante la vida del mismo.

A estos efectos se reconocen tres tipos de Plan de Gestión Ambiental:

- Plan de Gestión Ambiental de Construcción (PGA-C)
- Plan de Gestión Ambiental de Operación (PGA-O)
- Plan de Gestión Ambiental de Clausura

Este último no se considera para el emprendimiento en curso dado que el horizonte para el desmontaje de las torres es muy largo.

7.2 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE CONSTRUCCIÓN (PGA-C)

Las obras previstas para la instalación de la LAT implican actividades como excavaciones, rellenos, nivelación, construcción de estructuras de hormigón, montaje de torres, tendido de cables y montaje de equipamientos.

Previo al inicio de dichas actividades, deberá preverse un Plan de Gestión Ambiental de las Obras Civiles establezca las pautas de gestión ambiental de los aspectos ambientales más clásicos tales como: residuos sólidos, efluentes, emisiones al aire, ruido, movimiento de maquinaria pesada y camiones, etc.

También es necesario que el PGA-C contenga las medidas de gestión previstas para el manejo de los impactos que se hubieran identificado en la fase de construcción, así como el aseguramiento de la construcción o implementación de las medidas de mitigación se hubieran identificado para la fase de operación.

De la identificación de impactos surgieron algunos aspectos e impactos ambientales que para este caso debería ser objeto de una gestión particular. Así mismo requerirán una atención particular aquellos impactos que fueron objeto de evaluación. En el capítulo siguiente se presenta un resumen de estos puntos y las medidas de gestión propuestas.

Además de las medidas de gestión el PGA-C, deberá identificar indicadores de desempeño. Estos indicadores permitirán que tanto el emprendatario como la Autoridad Ambiental puedan realizar el seguimiento de la implementación.

7.2.1 Programa de monitoreo

El programa de monitoreo tiene por objetivo el seguimiento y control de las emisiones proveniente de las potenciales fuentes de contaminación durante la fase de construcción del emprendimiento. También se deben incluir la medición de la calidad ambiental que pudiera ser afectada por dichas emisiones.

En este caso se debe evaluar la realización de monitoreo de:

- Efluente de lavado de hormigón.
- Emisiones sonoras de los frentes de trabajo
- Calidad de aire en las proximidad de los frentes de trabajo
- Programa de Seguimiento Biológico de Obra

El Seguimiento Biológico de Obra consistirá en la inspección directa del terreno pre construcción y pos construcción. El Seguimiento Biológico de Obra se concentrará especialmente en los sitios de importancia para la biodiversidad identificados en el capítulo 4.

Estas operaciones se realizarán bajo supervisión de un biólogo y en coordinación con el contratista, ajustándolas al cronograma de obra.

Si se constata la proximidad de alguno de los elementos sensibles del medio listados más arriba respecto de las zonas de obra (menos de 100 m), se implementarán inmediatamente medidas cautelares, en tanto la situación lo amerite. Estas consistirán en la delimitación de zonas de exclusión donde no se permitirá ninguna actividad relacionada con la obra.

Asimismo, se diseñará inmediatamente un plan de contingencia que busque minimizar el impacto, el cual será elaborado en común acuerdo con el contratista y la UTE, según corresponda. En tal sentido se procederá a ejecutar las medidas de mitigación pertinentes: desvío de vías de tránsito, rectificación del trazado, intervenciones de rescate de fauna o flora, o medidas de restauración de los impactos. Los costos de dicha contingencia serán asumidos por el contratista.

El responsable del Seguimiento Biológico de Obra deberá elaborar un informe pre construcción y un informe pos construcción que reportará a la DINAMA. El primero deberá contener al menos la ubicación y caracterización de todos los elementos sensibles identificados y planes de contingencia definidos en respuesta a hallazgos de elementos sensibles en zonas a afectar por el proyecto. En el informe pos construcción corresponde a la inspección pos construcción, en la cual se analice el estado de los sitios afectados por la construcción, y se evalúe el cumplimiento y la efectividad de las medidas de contingencia eventualmente establecidas.

7.2.2 Plan de reducción de riesgos y gestión de contingencias

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para reducción de riesgos y gestión de contingencias.

Dentro de los principales riesgos y contingencias identificados se incluyen:

- Derrames de aceites e hidrocarburos.
- Incendio.

- Riesgo de accidentes.

El Plan de reducción de riesgos y gestión de contingencias debe contar, como mínimo, con las siguientes pautas:

- Procedimiento para cada uno de los riesgos o contingencias identificadas.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe posterior a la ocurrencia de una contingencia; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe de evaluación que contenga el informe de daños al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, y resultados de las medidas aplicadas.

7.3 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE OPERACIÓN (PGA-O)

El PGA - O incluye tanto pautas de gestión ambiental de manejo operacional como el plan de monitoreo. Para el presente caso, puesto casi no existe actividades concretas en la fase de operación solamente se ha incluir las bases para un plan de monitoreo. No obstante se informa que las actividades de mantenimiento de las líneas podrían requerir una gestión ambiental específica.

7.3.1 Monitoreo biológico

De acuerdo a lo analizado se entiende necesario incorporar un monitoreo biológico a fin de verificar la mortalidad de aves por colisiones en zonas de: praderas y pastizales abiertos; pastizales próximos a bosques; y pastizales próximos a bañados.

El monitoreo comprenderá mortalidad y uso del espacio aéreo de las especies más vulnerables ser afectadas por colisiones.

Se propone la realización de un estudio de línea de base de aves previo a la construcción de la LAT y un monitoreo pos construcción por al menos 2 años. Fundamentalmente en los sitios identificados como de mayor sensibilidad, indicados anteriormente:

1. Río Negro
2. Arroyo Caraguatá
3. Manantiales de la unidad hidrogeológica Las Arenas
4. Arroyo Yaguari
5. Río Tacuarembó
6. Arroyo Tres Cruces
7. Arroyo Tacuarembó Chico

Al inicio del monitoreo se deberán realizar los estudios correspondientes a fin de realizar las correcciones estadísticas correspondientes (eficiencia de muestreo, remoción por carroñeo y superficie muestreada).

Se recomienda realizar la de búsqueda de carcasas con al menos un muestreo mensual. No obstante, la frecuencia de búsqueda debe adaptarse en función de los resultados de los experimentos de remoción de carcasas.

7.3.2 Programa de manejo de riesgos y contingencias

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para la gestión de contingencias.

El programa debería contar, por lo menos, con las siguientes pautas:

- Procedimiento ante contingencias de incendio o explosión.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe posterior a la ocurrencia de una contingencia; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe evaluatorio que contenga el informe de daños a la salud y al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, resultados de las medidas aplicadas.

7.4 PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD

Objetivo

Este programa busca gestionar los impactos ambientales y sociales derivados de la implementación del emprendimiento, de modo tal que se responda a todas las inquietudes y expectativas de la comunidad local detectadas en el Estudio de Percepción Social, logrando que se mantenga un vínculo favorable y activo con el proyecto. Se busca mantener a la población informada sobre el emprendimiento, en todas las fases del emprendimiento.

Público objetivo

De forma genérica, el público objetivo está constituido por los habitantes del área de influencia definida en el Estudio de Percepción Social y las autoridades de esas localidades.

Metodología

Las formas de difusión serán mediante reuniones periódicas programadas.

Se acercará la información del proyecto y sus implicaciones, sus alcances, las fases, así como los potenciales beneficios para el entorno. La búsqueda de información por parte de la comunidad y sus intereses determinará específicamente los asuntos más relevantes y su forma de enfoque.

En este proceso, resulta necesario utilizar un lenguaje simple y directo, facilitando la inmediata comprensión por parte de la población.

Equipo técnico de ejecución

El desarrollo y la implementación del Programa de Comunicación y Difusión a la Comunidad estarán a cargo de UTE, quienes cuentan con personal experimentado en el área de Comunicación Social.

Etapas de acciones de comunicación previstas

En primera instancia se prevé la realización de una primera reunión previo al inicio de la fase de implantación, en una instancia de diálogo en la que se les presentará el proyecto, sus alcances, sus etapas y los beneficios para la comunidad en particular y la sociedad en general.

Asimismo, tanto en la etapa de implantación como en la de operación UTE estará abierta a la recepción de consultas, inquietudes, quejas y comentarios.

8. RESUMEN DE LOS HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En la siguiente tablas se un resumen de los impactos ambientales identificados, con los aspectos y factores ambientales asociados, su significancia y las medidas de mitigación, gestión y control o gestión asociadas, para cada una de las fases del emprendimiento.

Esta tabla resumen los hallazgos de EsIA así como los compromisos ambientales a ser aplicados durante la ejecución del emprendimiento a los efectos de poder garantizar que el mismo es ambientalmente viable.

Tabla 8-1: Resumen de la evaluación – Fase de implantación

Aspecto ambiental	Impactos	Factor ambiental	Significancia	Medidas de mitigación, control o gestión
Presencia física	Alteración de los patrones de escurrimiento superficial por la presencia física de la obra	Escurrecimiento superficial	Media	- Acopios ordenados, en pilas menores a 2 m, en zonas que no interfieran con escurrimiento.
	Pérdida y degradación de hábitats	Biodiversidad	Alta	- Evitar zonas sensibles en diseño de caminería - Minimizar tala de bosques - Implementar seguimiento biológico de obra
	Afectación al patrimonio arqueológico por la presencia física de la obra	Patrimonio arqueológico	Baja	- Control arqueológico de los puntos sensibles identificados - Realización de cateos. - Delimitación de zonas de exclusión en caso de constatar sitios arqueológicos en la zona de obras. - Diseño de plan de contingencia en caso de hallazgos arqueológicos.
Gestión de Residuos Sólidos	Afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos generados por la obra	Suelos	Baja	- Segregación en origen. - Almacenamiento en zonas techadas. - Destino final por gestor habilitado por DINAMA.

Aspecto ambiental	Impactos	Factor ambiental	Significancia	Medidas de mitigación, control o gestión
Emisiones sonoras	Afectación a la biodiversidad por emisiones sonoras	biodiversidad	Alta	- No se incorporar medidas especiales
	Molestias a la población por aumento del nivel sonoro por las maquinarias	Población local	Baja	- Trabajo en horario diurno. - Control de ruido en campo en zona próxima a poblaciones
Emisiones a la atmósfera	Afectación de la calidad de aire por generación de polvo	Calidad de aire	Baja	- Humedecimiento de superficies de rodadura. - Límite de velocidad de camiones 20 km/h.
Tránsito inducido	Aumento del riesgo de accidentes a causa del tránsito inducido	Población local	Media	- Cartelería naranja luminoso indicando la presencia de tránsito pesado en los accesos. - Señalización de zonas de trabajos. - Vestimenta color naranja vivo para el personal obrero. - Planificación del flujo vial.
	Aumento del flujo de tránsito	Tránsito	Baja	- No se incorporan medidas específicas
	Deterioro de la infraestructura vial a causa del aumento del flujo del tránsito por el tránsito inducido	Infraestructura vial	Baja	- Reforzamiento de la caminería de apoyo- - Restauración de caminería afectada.
Generación de Efluentes	Afectación a la calidad del agua superficial por la generación de efluentes de la planta de hormigón	Calidad de agua superficial	Baja	- Tratamiento de los efluentes con corrección de pH - Reutilización de agua en la producción de hormigón

Tabla 8-2: Resumen de la evaluación – Fase de operación

Aspecto ambiental	Impactos	Factor ambiental	Significancia	Medidas de mitigación, control o gestión
Presencia física	Colisión o electrocución de aves y murciélagos	Biodiversidad	Media	-Verificación de la necesidad de colocar disuasores de vuelo - Implementar monitoreo biológico postconstrucción
	Afectación a las actividades de fumigación aérea por la presencia de la LAT	Actividad aérea	Baja	- No se prevén medidas específicas
	Afectación a la calidad del paisaje por la presencia de la LAT	Paisaje	Alta	-No se prevén medidas específicas
Imposición de servidumbres	Percepción social negativa de la población local por restricciones de imposición de servidumbre	Percepción social	Media	- Protocolo de comunicación. - Acuerdos con propietarios afectados. -Línea de comunicación directa entre propietarios y UTE.
	Cambio en el uso del suelo por restricciones de imposición de servidumbre	Usos del suelo	Media	- No se prevén medidas específicas
Generación de campos electromagnéticos	Afectación a la salud y bienestar de la población local por la exposición a campos electromagnéticos	Población local	Media	- Monitoreo de campos electromagnéticos en operación
Generación de Emisiones sonoras	Molestias a la población local por el aumento del nivel sonoro a causa de las emisiones sonoras de la Subestación	Población local	Baja	- Muestreo de ruido en la subestación

Aspecto ambiental	Impactos	Factor ambiental	Significancia	Medidas de mitigación, control o gestión
Contingencias (incendio)	Aumento del riesgo de incendio en la subestación	Calidad de aire, Flora y Fauna local, y Población local	Baja	- Medidas de prevención de incendios.

9. CONCLUSIONES

En virtud de la evaluación ambiental realizada en el marco de la Solicitud de Autorización Ambiental Previa para el emprendimiento bajo estudio, y considerando:

- el objetivo del emprendimiento, que busca interconectar dos corredores energéticos del país, logrando así una mejora en el servicio eléctrico de la zona mejorando por esta vía la calidad de vida de la población
- que no fueron identificados impactos negativos de alta significancia que se pudieran considerar no admisibles;
- que mediante la adopción de las medidas de mitigación, control y gestión ambiental previstas, todos los impactos negativos identificados resultarán admisibles en el medio; y
- que las propuestas de monitoreo realizadas permitirá que detectar desviaciones respecto a la predicciones realizadas en forma rápida permitiendo implementar las correcciones que corresponda
- que se han identificado impactos de carácter positivo, vinculados a la población local.

Se concluye que el emprendimiento es ambientalmente viable en tanto se cumplan las medidas de control y gestión ambiental previstas.

10. ANEXOS