

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO LOMA BLANCA V Y VI PROVINCIA DEL CHUBUT

CAPÍTULO 6: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA	6
3. ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	9
3.1 COMPONENTE PARQUE EÓLICO: ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	9
3.1.1 Instalación y Funcionamiento del Obrador	9
3.1.2 Intervenciones sobre el Terreno (apertura de caminos, instalación de plataformas de montaje, cimentación de torres, canalizaciones)	10
3.1.3 Circulación y Operación de Máquinas y Vehículos Pesados (transporte de materiales e insumos, montaje de aerogeneradores y montaje electromecánico)	11
3.1.4 Contingencias Vinculadas a la Etapa Constructiva	11
3.2 COMPONENTE PARQUE EÓLICO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	12
3.2.1 Presencia y Funcionamiento de los Aerogeneradores	12
3.2.2 Presencia y Funcionamiento de la Subestación Transformadora	12
3.2.3 Tareas de Control, Monitoreo y Mantenimiento de los Componentes del Parque Eólico	12
3.2.4 Contingencias Vinculadas a la Etapa Operativa	13
3.3 COMPONENTE LAT: ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	13
3.3.1 Intervenciones sobre el Terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)	13
3.3.2 Circulación y Operación de Máquinas y Vehículos Pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)	14
3.3.3 Contingencias Vinculadas a la Etapa Constructiva	14
3.4 COMPONENTE LAT: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15
3.4.1 Presencia de la Línea y Transmisión de la Energía Eléctrica	15

3.4.2	Tareas de Control, Monitoreo y Mantenimiento de la Línea Eléctrica	15
3.4.3	Contingencias Vinculadas a la Etapa Operativa	16
4.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	16
4.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	16
4.1.1	Geomorfología	16
4.1.2	Suelo	17
4.1.3	Agua	20
4.1.4	Aire	20
4.2	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	23
4.2.1	Comunidades Vegetales	23
4.2.2	Fauna Terrestre	25
4.2.3	Avifauna	27
4.3	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO	31
4.3.1	Población	31
4.3.2	Paisaje	34
4.3.3	Usos del Suelo	35
4.3.4	Infraestructura y Circulación Vial	36
4.3.5	Economía Local y Empleo	38
4.3.6	Recursos Arqueológicos y Paleontológicos	38
4.4	MATRICES	39
5.	CONCLUSIONES	43
6.	BIBLIOGRAFÍA	46

CAPÍTULO 6: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El ambiente es el conjunto de factores físicos, naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos, los cuales interactúan con los individuos y por ende con la comunidad en que estos viven. Este ambiente es la fuente de recursos para el hombre, abasteciendo al mismo de materias primas y energía. No obstante, sólo una parte de los recursos son renovables, lo que determina la necesidad de manejar adecuadamente su uso. En este sentido, las acciones humanas inciden sobre el ambiente, tal es el caso del proyecto bajo estudio. Por tal motivo, el presente capítulo tiene como objetivo fundamental identificar los aspectos del proyecto (Capítulo 2) que representan un impacto para el ambiente (Capítulo 4), permitiendo de esta manera diseñar recomendaciones y establecer las medidas de gestión ambiental necesarias para prevenir, reducir, manejar e incluso compensar estos efectos (Capítulo 7).

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la identificación y la evaluación de los potenciales impactos ambientales sobre el medio receptor, que podrían producirse como consecuencia de la ejecución del proyecto. La evaluación de los potenciales impactos se realiza considerando la situación de base del medio receptor (ver Capítulo 4: Línea de Base Ambiental) y la previsión de los efectos que puedan ocurrir a partir del desarrollo del proyecto (ver Capítulo 2: Descripción del Proyecto).

Los parques eólicos convierten la energía cinética del viento en energía mecánica, la cual es transformada en energía eléctrica. En este sentido, la denominada *energía eólica* es un recurso energético *renovable*, ya que tiene su origen en procesos atmosféricos debidos a la energía que llega a la Tierra procedente del Sol; *limpio*, ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes; y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar energías termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de *energía verde*.

No obstante, cabe señalar que ningún tipo de energía renovable permite, al menos hasta ahora y por sí sola, cubrir toda la demanda de producción de electricidad; sin embargo, su incorporación a la matriz energética es netamente positiva.

Por otro lado, la instalación de parques eólicos produce otras afectaciones sobre el entorno en el que se implantan que deben ser estudiadas y analizadas a bien de establecer las medidas de gestión ambiental necesarias para prevenir, reducir, manejar e incluso compensar estos efectos.

En este sentido, además de las afectaciones típicas vinculadas a la construcción de cualquier obra de envergadura, las principales afectaciones asociadas al funcionamiento de los parques eólicos se mencionan a continuación.

Afectaciones sobre la Avifauna

La presencia de los aerogeneradores puede causar la muerte de aves por colisión. No obstante, exceptuado las aves planeadoras, el peligro de colisión contra los aerogeneradores es bajo, ya que las aves se acostumbran rápidamente a ellos y su movimiento. Estos eventos se producen con mayor intensidad contra las líneas eléctricas que conectan los parques eólicos con la red de electricidad.

En el marco del presente EIA se llevó a cabo un análisis particular del potencial impacto sobre la avifauna local y migrante, el cual se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Impacto Visual

Es el impacto menos cuantificable y menos investigado en relación a los parques eólicos, ya que depende de criterios fundamentalmente subjetivos: un parque de unos pocos aerogeneradores puede llegar a ser incluso atractivo, pero una gran concentración de máquinas obliga a considerar el impacto visual y la forma de atenuarlo.

En el marco del presente EIA se llevó a cabo un análisis particular del impacto paisajístico tanto de los aerogeneradores como de la línea eléctrica, el cual se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Generación de Ruido

Los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento. El ruido producido tiene dos vertientes: una dinámica y otra mecánica. El ruido mecánico es de origen convencional, común a otros sistemas mecánicos, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. El ruido aerodinámico está asociado a los flujos de aire sobre las palas del aerogenerador, y por lo tanto, está asociado a la velocidad de rotación de las palas por acción del viento. Pese a tratarse de emisión por arriba de los 100 decibeles, el impacto acústico sobre la población es bajo, ya que la fuente de emisión se encuentra a decenas de metros de altura, y por tanto, se encuentra atenuado al llegar a nivel del suelo.

No obstante, en el marco del presente EIA se llevó a cabo un análisis particular del potencial impacto acústico sobre la población y la fauna local, vinculado al funcionamiento de los aerogeneradores. El mismo se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Demanda de Espacio

Los requerimientos de espacio de un parque eólico son importantes, debido a que las turbinas tienen que colocarse siguiendo determinados parámetros, tanto en alineación como en separación, para minimizar los efectos de interferencia aerodinámica. Pero las estructuras de un parque eólico ocupan sólo el 1% del área mencionada. De hecho, los aerogeneradores sólo ocupan un 0,2% del terreno, mientras que el 0,8 restante tiene que ver con áreas de servicio y accesos. Por tanto, una vez terminadas las labores de construcción, un 99% de la tierra puede seguirse utilizando para agricultura, ganadería y diversas edificaciones, o permanecer como hábitat natural, no habiendo importantes restricciones sobre su uso.

En cuanto a las instalaciones eléctricas en alta tensión vinculadas al proyecto eólico, para la evaluación ambiental de sus potenciales impactos se consideraron especialmente los efectos definidos en la Resolución SE 77/98. Los mismos se mencionan a continuación.

Impacto Visual

En toda instalación eléctrica se deberá considerar la relación entre la obra y el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de los soportes, torres y de los conductores y en sus aspectos indirectos en la degradación de la percepción del observador de áreas naturales, arquitectónicas, históricas o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto.

Efecto Corona

Radio Interferencia

El campo perturbador generado por la línea ocasiona en los radiorreceptores que se encuentran dentro de su zona de influencia de la línea, un ruido característico. Las principales fuentes de interferencia en las comunicaciones de radio, originadas en instalaciones de alta tensión se diferencian en dos tipos.

- Descargas corona (descargas eléctricas parciales en un medio dieléctrico gaseoso, en regiones de alta intensidad de campo eléctrico del entorno de los conductores). Estas dependen del diseño de la línea y las condiciones climáticas, e interfieren casi exclusivamente en la banda de frecuencias inferiores a 30 MHz (radio AM), fenómeno reconocido como radio interferencia (RI).
- Descargas disruptivas (micro descargas que tienen lugar generalmente en la morsetería y que se deben a falsos contactos o imperfecciones en el ensamble entre un aislador y su morsetería). Estas dependen de aspectos constructivos e interfieren en un espectro que alcanzan los centenares de MHz (radio FM y TV).

Ruido Audible

La presencia de efecto corona en conductores de líneas de alta tensión puede dar origen a sonidos audibles (RA). Al igual que en el caso de radio interferencia (RI), la intensidad de dicho ruido depende del gradiente superficial de campo eléctrico en los conductores, de su estado superficial y de las condiciones atmosféricas.

Se fija un límite de 53 dB(A), valor que no debe ser superado el 50% de las veces en condición de conductor húmedo, a una distancia de 30 m desde el centro de la traza de la línea o en el límite de la franja de servidumbre o perímetro de una estación transformadora.

Campos de Baja Frecuencia

En presencia de campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas, pueden aparecer por acoplamiento electrostático (E/S) y acoplamiento magnético (E/M) tensiones y corrientes en instalaciones cercanas tales como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden tener efectos sobre las personas y/o sobre las instalaciones.

Para atender los efectos de las líneas aéreas sobre circuitos de comunicaciones en las cercanías de instalaciones de alta tensión se siguen las directivas del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT). En lo que concierne a los efectos en las personas debido a un eventual contacto con instalaciones cercanas a las líneas, se adoptan valores límites de corrientes de contacto para un caso testigo.

Para el análisis de los efectos en las personas debido a la exposición a campos eléctricos y de inducción magnética, se adoptan valores de máximo límite extremo tendientes a orientar la elección de los diseños de las futuras instalaciones, teniendo en cuenta valores tan bajos como razonablemente alcanzables, y evitando los que puedan producir campos de inducción magnética más intensos que los típicos para las líneas existentes.

En este sentido, los efectos asociados a la radio interferencia, el ruido audible y los campos de baja frecuencia fueron analizados en el Capítulo 5: Estudios Especiales: Modelización de Campos Electromagnéticos y Otros Efectos Originados por Instalaciones Eléctricas. En cuanto al impacto visual de la línea eléctrica, el mismo se evaluó junto el impacto visual de los aerogeneradores, siguiendo la metodología propuesta en la Resolución SE 77/98 (ver Capítulo 5: Estudios Especiales: Análisis del Impacto Paisajístico).

2. METODOLOGÍA

Para la valoración de los potenciales impactos vinculados al proyecto eólico se utilizó la metodología establecida en la Resolución ENRE 1.725/98 para los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública, cuyos factores de ponderación de impactos coincide con los criterios de valoración definidos en el Decreto Provincial 185/09 para la evaluación ambiental de proyectos en jurisdicción de la provincia del Chubut.

La metodología de evaluación establecida por el ENRE consiste en una matriz de identificación y valoración de los potenciales impactos del proyecto sobre el medio receptor.

Este modelo matricial simple de tipo causa-efecto presenta dos dimensiones. Una de las dimensiones contiene aquellas acciones del proyecto capaces de generar afectaciones sobre elementos del ambiente (columnas). La otra, aquellos factores ambientales del medio receptor susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto (filas).

Las acciones del proyecto se separan entre aquellas acciones propias de la Etapa de Preparación y Construcción y aquellas correspondientes a la Etapa de Operación y Mantenimiento. No se han incluido en este análisis las acciones propias de la Etapa de Abandono ya que no se cuenta con especificaciones sobre las mismas a esta altura del proyecto. En tanto, los factores ambientales se separan en relación al medio al cual pertenecen: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Antrópico.

Asimismo, se construyen tantas matrices distintas como alternativas presenta el proyecto.

En este sentido, dado que el presente proyecto eólico comprende distintas obras, se realizan matrices independientes para los siguientes componentes principales:

- Parque Eólico: comprendiendo los aerogeneradores, la subestación transformadora, los circuitos eléctricos internos, caminos de conexión interna, estaciones meteorológicas y demás infraestructura asociada al predio del proyecto.
- LAT: comprendiendo la propia línea de alta tensión, el camino de servidumbre y la acometida en la estación transformadora para su conexión al SADI.

Así, el componente LAT presenta tres alternativas de traza distintas para la proyección de la línea.

Componente: Parque Eólico		Etapa de Preparación y Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento
		Acciones capaces de modificar al ambiente	
Medio Físico	Factores ambientales susceptibles a las acciones del proyecto		
Medio Biótico			
Medio Antrópico			

Las posibles interacciones entre ambas dimensiones de la matriz representan los potenciales impactos del proyecto sobre el medio receptor.

Esta matriz tiene carácter cualitativo, en donde cada impacto es calificado según cuatro factores de ponderación.

Factores de Ponderación (ENTRE 1.725/98) <i>Criterios de Valoración (Decreto Provincial 185/09)</i>			
Signo (S) <i>Carácter</i>	Perjudicial (-) <i>Negativo (-)</i>		Beneficioso (+) <i>Positivo (+)</i>
Duración (DU) <i>Duración</i>	Permanente (P) <i>Permanente (3)</i>		Temporal (T) <i>Transitoria (1)</i>
Intensidad (I) <i>Intensidad</i>	Elevada (E) <i>Alto (3)</i>	Media (M) <i>Medio (3)</i>	Leve (L) <i>Bajo (1)</i>
Dispersión (DI) <i>Extensión</i>	Disperso (D) <i>Difuso (3)</i>		Focalizado (F) <i>Focalizado (1)</i>

Por lo tanto, cada potencia impacto identificado será clasificado según el signo del impacto, la duración del mismo, su intensidad y su dispersión en el espacio.

S	I
DU	DI

Siguiendo los lineamientos establecidos en la normativa del ENRE, se señalan particularmente los impactos de carácter permanente en una matriz específica. Así, se indican las cantidades de impactos recabados para cada uno de los componentes y las alternativas del proyecto, por cada combinación de los factores de ponderación de carácter permanente.

Componente: LAT			
Valoración del Impacto	Alternativa Traza 1	Alternativa Traza 2	Alternativa Traza 3
- PEF			
+ PEF			
- PED			
+ PED			
- PMF			
+ PMF			
- PMD			
+ PMD			
- PLF			
+ PLF			
- PLD			
+ PLD			

Finalmente, y para una cuantificación de la valoración de los impactos identificados, se le asigna a las categorías definidas para cada uno de los factores de ponderación un valor determinado (ver cuadro de factores de ponderación).

Así, a partir de una suma simple de estos factores de ponderación se alcanza una valoración numérica del impacto identificado.

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
3 a 4	Bajo	-3 a -4	Bajo
5 a 7	Moderado	-5 a -7	Moderado
8 a 9	Alto	-8 a -9	Alto

La ventaja en la utilización de este tipo de matrices radica en su utilidad para determinar impactos de una manera global a partir de un análisis integral y poco particularizado, donde se puede evidenciar rápidamente donde se concentran los mayores impactos y a qué tipo o grupo de actividades del proyecto se le atribuyen. Por otra parte este tipo de matrices permiten determinar impactos positivos y negativos a partir de la incorporación de signos (+/-). Asimismo permite identificar impactos en distintas etapas del proyecto.

En este sentido, esta evaluación permitió identificar los potenciales impactos ambientales que pudieran ser generados por la implementación del proyecto, a partir de lo que se ha podido elaborar las medidas de gestión ambiental más adecuadas a aplicar para evitar o minimizar los mismos (ver Capítulo 7).

3. ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Los aspectos ambientales del proyecto son aquellos que se desprenden de las acciones particulares de cada componente y etapa del proyecto, y que son factibles de producir un efecto tanto positivo como negativo sobre los factores ambientales.

En este sentido, y como se mencionó anteriormente, el proyecto eólico bajo evaluación está comprendido por dos componentes principales:

- Parque Eólico: comprendiendo los aerogeneradores, la subestación transformadora, los circuitos eléctricos internos, caminos de conexión interna, estaciones meteorológicas y demás infraestructura asociada al predio del proyecto.
- LAT: comprendiendo la propia línea de alta tensión, el camino de servidumbre y la acometida en la estación transformadora para su conexión al SADI.

Asimismo, se han identificado dos etapas principales del proyecto: la Etapa de Preparación y Construcción y la Etapa de Operación y Mantenimiento.

A continuación se describen las acciones correspondientes a cada componente y cada etapa, y se indican los aspectos ambientales que se desprenden de cada una de ellas.

3.1 COMPONENTE PARQUE EÓLICO: ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

3.1.1 Instalación y Funcionamiento del Obrador

Si bien no se conoce la ubicación exacta donde se instalará el obrador, sí se sabe que el mismo se localizará en las inmediaciones de la futura subestación transformadora, cerca de donde se instalarán los aerogeneradores y uno de los extremos de la LAT. Así, el obrador se ubicará dentro del predio del proyecto y a 10 km de la Ruta Nacional 3.

Asimismo, se prevé utilizar un mismo obrador tanto para la construcción del parque eólico, como para el tendido de la línea eléctrica.

Para la instalación del obrador se estima la afectación de un terreno de aproximadamente 4 hectáreas donde se realizarán tareas de limpieza (desbroce), nivelación y compactación.

En el obrador se dispondrán las instalaciones para el personal (como oficinas, servicios sanitarios y comedor). Asimismo, será el lugar destinado para el guardado y el mantenimiento de equipos y maquinas necesarios para la realización de la obra. Además se instalarán un área de acopio de insumos y materiales, y un área de almacenamiento transitorio de residuos.

A continuación se enumeran las principales tareas asociadas al funcionamiento del obrador:

- funcionamiento de oficinas de dirección e inspección de obra
- funcionamiento de comedor y servicios sanitarios para el personal de obra
- acopio de materiales e insumos (áridos, materiales constructivos, componentes constitutivos de las obras, etc.)
- acopio de combustibles y aceites para el abastecimiento de las máquinas y los vehículos
- acopio de residuos
- armado de estructuras
- soldaduras

- mantenimiento de equipos

Durante las tareas constructivas se generarán desperdicios sólidos no peligrosos comunes a este tipo de obras y eventualmente residuos peligrosos como restos de pinturas, aceites, etc. De igual modo, se generarán efluentes líquidos provenientes de las tareas de mantenimiento, etc. No obstante, en el obrador se llevará adelante la adecuada gestión de los mismos en cumplimiento de la normativa aplicable en la materia (ver Capítulo 7). Por lo dicho anteriormente, no se considera que este aspecto del funcionamiento del obrador implique un impacto adicional a la obra.

3.1.2 Intervenciones sobre el Terreno (apertura de caminos, instalación de plataformas de montaje, cimentación de torres, canalizaciones)

La construcción del parque eólico demandará distintos tipos de intervenciones sobre el terreno:

- Apertura de caminos
- Instalación de plataformas de montaje
- Cimentación de torres
- Canalizaciones

El diseño de la red de caminos internos necesaria para acceder a los aerogeneradores y la SE procurará minimizar la afección al terreno. Para ello se maximizará la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles. Estos viales necesitan un ancho mínimo de 5 m, un radio mínimo de curvatura de 35 m y una pendiente máxima del 8%.

La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, incluye un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.

En cuanto a las plataformas de montaje de los aerogeneradores su diseño deberá seguir las prescripciones del fabricante de los mismos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos destinados al montaje, la maniobrabilidad de los mismos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales. No obstante, se estima que aproximadamente será necesaria un área mínima de 35 x 35 metros para permitir el montaje de los aerogeneradores, con un área libre de obstáculos de 61 x 35 metros. Esta actividad comprende las tareas de desbroce de la vegetación, nivelación y compactación del terreno.

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se ajustarán a las prescripciones del fabricante de los mismos. Se prevé que los aerogeneradores estarán cimentados mediante una losa de hormigón armado con acero. No obstante, previo el comienzo de los trabajos constructivos, el fabricante de los aerogeneradores deberá verificar cuál es el diseño más adecuado a las características particulares del terreno. No obstante, se estima que las cimentaciones de los aerogeneradores ocuparán una superficie de 15,9 x 15,9 metros con una profundidad mínima de 2,15 metros.

Asimismo, deberán realizarse las cimentaciones para las torres de medición de variables meteorológicas y las instalaciones fijas de la subestación transformadora.

Las canalizaciones se realizarán a base de zanjas. El diseño de esta red de zanjas acompañará la red de caminos internos de acceso a los aerogeneradores y la subestación, procurando la mínima afectación del terreno. Las dimensiones de las zanjas variarán según la situación del camino dentro del parque. En los caminos internos, tendrán una anchura mínima de 0,60 m (variable en función del número de circuitos eléctricos que discurran por la misma) y una profundidad máxima de 1,20 m. La zanja se tapará con relleno de tierras procedente de la excavación.

3.1.3 Circulación y Operación de Máquinas y Vehículos Pesados (transporte de materiales e insumos, montaje de aerogeneradores y montaje electromecánico)

Durante todo el período de obra, se utilizarán vehículos pesados para el transporte de materiales e insumos hacia el obrador (utilizando la infraestructura vial existente) y desde el obrador hacia las zonas de obra (utilizando los caminos internos). Asimismo, se prevé el movimiento de máquinas y equipos de construcción.

Por otro lado, el montaje de los aerogeneradores, las estaciones meteorológicas y la subestación transformadora, así como el montaje electromecánico de todo el parque, demandará de la operación de máquinas y equipos de construcción, algunos de mayor envergadura que otros.

Así, como parte de la presente acción serán considerados los siguientes aspectos ambientales:

- Interferencias y deterioro de infraestructura vial
- Generación de material particulado por la circulación por caminos internos de tierra
- Generación de emisiones gaseosas y material particulado (por combustión interna)
- Generación de ruido

3.1.4 Contingencias Vinculadas a la Etapa Constructiva

Esta acción refiere a los potenciales eventos contingentes que podrán desencadenarse durante la etapa constructiva del parque eólico, incluyendo:

- derrames de hidrocarburos;
- incendios (en el obrador); y
- accidentes de tránsito (en los accesos al predio).

Resulta importante mencionar que como en toda obra de envergadura, se contará con los planes y las capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren.

La posibilidad que ocurra un derrame de combustible, aceites, lubricantes, etc., siempre existe cuando se trabaja con vehículos y maquinas que utilizan estos fluidos para propulsarse y operar adecuadamente. La ocurrencia de este tipo de contingencias afectará el ambiente circundante a la zona donde se generó el derrame.

En caso que el derrame se genere desde un vehículo o máquina en operación, no se involucran grandes cantidades. De este modo, si bien es posible que se genere un efecto puntual sobre el suelo donde ocurrió el derrame, el efecto será limitado.

En caso que el derrame se genere en el obrador, es posible que se generen eventos de mayor importancia, sobre todo en la zona de almacenamiento de este tipo de insumos, lo cual puede afectar el suelo, la vegetación circundante, e incluso, la napa freática.

3.2 COMPONENTE PARQUE EÓLICO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.2.1 Presencia y Funcionamiento de los Aerogeneradores

La presencia de los aerogeneradores modificará el paisaje del área. Dada la envergadura de estas máquinas, este impacto requiere de un análisis particular. En este sentido, se llevó a cabo el Análisis del Impacto Paisajístico que se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Asimismo, la presencia de los aerogeneradores puede causar la muerte de aves por colisión. Y en este sentido, se llevó a cabo un análisis particular del potencial impacto sobre la avifauna local y migrante, el cual se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Por otro lado, la instalación de los aerogeneradores requiere del uso de un espacio importante debido a que las turbinas tienen que colocarse siguiendo determinados parámetros, tanto en alineación como en separación, para minimizar los efectos de interferencia aerodinámica. Esto puede generar restricciones en cuanto al uso del suelo del espacio afectado al parque.

Los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento. Este ruido puede afectar tanto a la población como a la fauna. El grado de afectación dependerá de la potencia del ruido producido, la distancia que existe entre la fuente y el posible receptor y el sonido de fondo preexistente en el sitio donde se encuentra el receptor. En este sentido, se llevó a cabo el Análisis del Impacto Acústico que se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

3.2.2 Presencia y Funcionamiento de la Subestación Transformadora

La puesta en funcionamiento de la subestación transformadora, al igual que la línea eléctrica, supone un conjunto de aspectos que resultan de relevancia para el medio. Entendemos como aspectos ambientales, aquellos susceptibles de generar afectaciones sobre el medio fuera del ámbito propio de restricción de operación del sistema, considerando como receptores críticos de dichas incidencias a todos aquellos componentes del ambiente natural y antrópico que se asienten o desarrollen en el entorno cercano del sistema. A saber:

- Radio interferencia: se refiere a la perturbación que puede inducir la subestación sobre los radioreceptores cercanos. Esta perturbación refiere a la generación de ruidos del tipo friteo o zumbido.
- Ruido audible: pueden generarse ruidos en frecuencia audible en las cercanías de los conductores. Esta generación toma importancia en instalaciones mayores a 300 kV, dado que el mismo depende del nivel de tensión de operación de los sistemas de transmisión.
- Campos de baja frecuencia: la presencia de CEM generados por la transmisión eléctrica puede producir tensiones y corrientes en instalaciones cercanas tales como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden tener efectos sobre las personas y/o sobre las instalaciones.

Para analizar estos aspectos, se llevó a cabo la Modelización de Campos Electromagnéticos y Otros Efectos Originados por Instalaciones Eléctricas que se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

3.2.3 Tareas de Control, Monitoreo y Mantenimiento de los Componentes del Parque Eólico

Las principales actividades a desarrollarse en esta etapa de proyecto son:

- ✓ Control y monitoreo del funcionamiento de los aerogeneradores y la subestación transformadora.

- ✓ Mantenimiento de los aerogeneradores (recambio de partes, cambios de aceite, etc.) y los componentes de la subestación transformadora.

Para las tareas de control, monitoreo y mantenimiento se requerirá de personal calificado y la infraestructura necesaria para dar apoyo a las mismas.

Todas estas actividades estarán centralizadas en las oficinas y talleres del parque eólico que se instalarán en el predio de la Subestación Transformadora.

3.2.4 Contingencias Vinculadas a la Etapa Operativa

Esta acción refiere a los potenciales eventos contingentes que podrán desencadenarse durante la etapa operativa del parque eólico, incluyendo:

- derrames de hidrocarburos;
- incendios (en la subestación transformadora y los aerogeneradores); y
- electrocución accidental.

Resulta importante mencionar que como en toda central de generación de energía, se contará con los planes y las capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren.

3.3 COMPONENTE LAT: ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

3.3.1 Intervenciones sobre el Terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)

El tendido de la LAT que vincula el parque eólico con el SADI demandará distintos tipos de intervenciones sobre el terreno:

- Apertura del camino de servidumbre
- Despeje de los sitios de apoyo de la línea
- Cimentación de las estructuras de apoyo

La preparación de los terrenos en los cuales se instalará la línea eléctrica con todos sus componentes requiere de la apertura de una picada central de un ancho no mayor de 6 metros a lo largo de todo este trayecto, que luego pasará a ser el camino de servidumbre.

En la picada central y en las zonas donde se instalarán las estructuras de apoyo se realizará la limpieza del terreno (desbroce), ya que se deberá extraer todo material que obstaculice la ejecución de la obra. Asimismo, se nivelará y compactará el terreno para la circulación de los vehículos y el paso de las bobinas de tendido de los cables.

Previamente a la instalación de las estructuras de apoyo de la línea se realizarán las cimentaciones correspondientes. Se prevén excavaciones que no superen los 2,5 m. El fondo de los pozos se compactará y nivelará. Se prevén fundaciones de 3 m³. El hueco de la fundación se llena con arena seca y en la parte superior se hace un sello con hormigón pobre para evitar que entre el agua en contacto con la arena.

3.3.2 Circulación y Operación de Máquinas y Vehículos Pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)

Durante todo el período de obra, se utilizarán vehículos pesados para el transporte de materiales e insumos hacia el obrador (utilizando la infraestructura vial existente) y desde el obrador hacia las zonas de obra (utilizando el camino de servidumbre). Asimismo, se prevé el movimiento de máquinas y equipos de construcción.

Por otro lado, la instalación de las estructuras de apoyo de la línea, así como el tendido de la línea y el montaje electromecánico, demandará de la operación de máquinas y equipos de construcción, algunos de mayor envergadura que otros.

Así, como parte de la presente acción serán considerados los siguientes aspectos ambientales:

- Interferencias y deterioro de infraestructura vial
- Generación de material particulado por la circulación por caminos internos de tierra
- Generación de emisiones gaseosas y material particulado (por combustión interna)
- Generación de ruido

3.3.3 Contingencias Vinculadas a la Etapa Constructiva

Esta acción refiere a los potenciales eventos contingentes que podrán desencadenarse durante la etapa constructiva de la LAT, incluyendo:

- derrames de hidrocarburos;
- incendios (en el obrador); y
- accidentes de tránsito (en los accesos al predio).

Resulta importante mencionar que como en toda obra de envergadura, se contará con los planes y las capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren.

La posibilidad que ocurra un derrame de combustible, aceites, lubricantes, etc., siempre existe cuando se trabaja con vehículos y máquinas que utilizan estos fluidos para propulsarse y operar adecuadamente. La ocurrencia de este tipo de contingencias afectará el ambiente circundante a la zona donde se generó el derrame.

En caso que el derrame se genere desde un vehículo o máquina en operación, no se involucran grandes cantidades. De este modo, si bien es posible que se genere un efecto puntual sobre el suelo donde ocurrió el derrame, el efecto será limitado.

En caso que el derrame se genere en el obrador, es posible que se generen eventos de mayor importancia, sobre todo en la zona de almacenamiento de este tipo de insumos, lo cual puede afectar el suelo, la vegetación circundante, e incluso, la napa freática.

3.4 COMPONENTE LAT: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.4.1 Presencia de la Línea y Transmisión de la Energía Eléctrica

Dada la presencia de la línea eléctrica se deberá considerar la afectación sobre el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de las estructuras de apoyo y los conductores, y en sus aspectos indirectos, en la degradación de la percepción del observador de áreas naturales, arquitectónicas, históricas o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto. En este sentido, se realizó el Análisis del Impacto Paisajístico que se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Asimismo, la presencia de la línea eléctrica puede causar la muerte de aves por colisión y electrocución. Y en este sentido, se llevó a cabo un análisis particular del potencial impacto sobre la avifauna local y migrante, el cual se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

Por otro lado, la franja de servidumbre de la LAT establece ciertas restricciones sobre los usos del suelo.

Finalmente, la puesta en funcionamiento de la línea eléctrica supone un conjunto de aspectos que resultan de relevancia para el medio. Entendemos como aspectos ambientales, aquellos susceptibles de generar afectaciones sobre el medio fuera del ámbito propio de restricción de operación del sistema, considerando como receptores críticos de dichas incidencias a todos aquellos componentes del ambiente natural y antrópico que se asienten o desarrollen en el entorno cercano del sistema. A saber:

- Radio interferencia: se refiere a la perturbación que puede inducir la línea sobre los radioreceptores cercanos. Esta perturbación refiere a la generación de ruidos del tipo friteo o zumbido.
- Ruido audible: pueden generarse ruidos en frecuencia audible en las cercanías de los conductores. Esta generación toma importancia en líneas de transporte mayores a 300 kV, dado que el mismo depende del nivel de tensión de operación de los sistemas de transmisión.
- Campos de baja frecuencia: la presencia de CEM generados por la transmisión eléctrica puede producir tensiones y corrientes en instalaciones cercanas tales como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden tener efectos sobre las personas y/o sobre las instalaciones. Asimismo, existe preocupación respecto de lo que estos campos pueden generar sobre la salud de aquellos que se encuentren largamente expuestos.

Para analizar estos aspectos, se llevó a cabo la Modelización de Campos Electromagnéticos y Otros Efectos Originados por Instalaciones Eléctricas que se presenta en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente informe.

3.4.2 Tareas de Control, Monitoreo y Mantenimiento de la Línea Eléctrica

Las principales actividades a desarrollarse en esta etapa de proyecto son:

- ✓ Control y monitoreo del funcionamiento de la línea eléctrica.
- ✓ Mantenimiento de la línea eléctrica (protección anticorrosiva de estructuras metálicas, limpieza de aisladores, control de tensiones, etc.).

Para las tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica se requerirá de personal calificado y la infraestructura necesaria para dar apoyo a las mismas. En este sentido, es importante señalar que las mismas quedarán a cargo de Transener, la empresa que posee la red nacional de transporte de energía eléctrica de alta tensión.

3.4.3 Contingencias Vinculadas a la Etapa Operativa

Esta acción refiere a los potenciales eventos contingentes que podrán desencadenarse durante la etapa operativa de la línea, incluyendo:

- interrupción del servicio;
- incendios; y
- electrocución accidental.

Una de las principales contingencias está dada por la interrupción del servicio de transporte de energía y el consecuente desabastecimiento del sistema eléctrico. Esto puede darse por factores naturales como antrópicos entre los que se destacan los siguientes, en función del área donde se emplaza el proyecto y de acuerdo a los registros más habituales de ocurrencia de este tipo de contingencias:

- Vientos
- Incendios
- Colisión de aves
- Vandalismo

Por otro lado, entre las contingencias más frecuentes asociadas a la operación de las líneas de alta tensión, la generación de un incendio es la más común entre ellas.

Finalmente se considerará el riesgo asociado a la electrocución accidental de personas. Si bien existen advertencias que limitan el acceso de personas ajenas a la franja de servidumbre de la línea, siempre existe la posibilidad que se genere un accidente por imprudencia y desatención de las indicaciones dadas.

Resulta importante mencionar que como en toda central de generación de energía, se contará con los planes y las capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los resultados de la identificación y la evaluación de los potenciales impactos que se desarrolla a continuación, se presentan resumidos en las Matrices de Impactos Ambientales.

4.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

4.1.1 Geomorfología

En el marco del presente análisis, los impactos sobre la geomorfología están asociados a la modificación de los contornos naturales de la superficie. En este sentido, las intervenciones sobre el terreno que impliquen movimientos de suelo como excavaciones para cimientos, apertura de zanjas y nivelación de superficie, producirán afectaciones sobre la geomorfología.

El relieve del área donde se instalarán los aerogeneradores constituye una lomada por arriba de los 150 metros de altura con una superficie relativamente plana. De hecho, no existen diferencias de nivel mayores a 1 metros entre la ubicación de un aerogenerador y otro. La mayor diferencia se da entre la ubicación de los aerogeneradores y la localización de la subestación transformadora que alcanza los 2 metros en declive suave. Por lo tanto, las nivelaciones de las superficies intervenidas no implicarán un cambio significativo en la geomorfología del área.

Durante la **etapa constructiva del parque eólico** se nivelarán al menos 65 km de caminos internos, viales que necesitan un ancho mínimo de 5 m y una pendiente máxima del 8%, se construirán 80 plataformas de montaje (superficies que serán niveladas y compactadas) con un área mínima de 35 x 35 metros, se excavarán los cimientos para 80 aerogeneradores de 15,9 x 15,9 metros de superficie y 2,15 metros de profundidad, y se excavarán al menos 65 km de zanjas (acompañando los caminos internos) de un ancho mínimo de 0,60 metros y una profundidad máxima de 1,20 metros.

La mayor parte de estas intervenciones son temporales, ya que la superficie afectada será restaurada una vez finalizada la obra, salvo en el caso de los caminos internos que quedarán para el acceso a los aerogeneradores. En el caso de las excavaciones de zanjas y cimientos, está previsto el uso de la misma tierra extraída para su relleno.

Estas intervenciones modificarán leve y focalizadamente la geomorfología del terreno, y como ya se indicó, se trata mayormente de afectaciones temporales en lo que respecta a las intervenciones más significativas (excavaciones de cimientos y zanjas); lo que constituye un bajo impacto.

En lo que respecta a la **etapa constructiva de la LAT**, se nivelarán al menos 30 km del camino de servidumbre con un ancho mínimo de 6 m, y se excavarán los cimientos de aproximadamente 200 estructuras de apoyo de 3 m³ de superficie y 2,5 metros de profundidad como máximo.

En este punto es importante aclarar que la alternativa Traza 1 no necesitará de la apertura del camino de servidumbre, ya que utilizará el camino de servidumbre de la LAT 132 kV que conecta el Parque Eólico Loma Blanca IV con la ET de Transpa. En este sentido, la Traza 1 se proyecta paralela a esta LAT preexistente en prácticamente toda su longitud (se desvía únicamente en la acometida). Por lo tanto, el impacto de esta alternativa sobre la geomorfología se limita a las excavaciones de los cimientos.

No obstante, este impacto sobre la geomorfología se define bajo para todas las alternativas de traza de la LAT, ya que las intervenciones señaladas modificarán leve y focalizadamente la geomorfología del terreno, y se trata mayormente de afectaciones temporales en lo que respecta a las intervenciones más significativas (excavaciones de cimientos).

Finalmente, para la instalación del **obrador** se nivelará y compactará una superficie de aproximadamente 4 hectáreas. Estas intervenciones modificarán leve y focalizadamente la geomorfología del terreno, y por tratarse de una instalación transitoria, se trata de afectaciones temporales; lo que constituye un bajo impacto.

4.1.2 Suelo

El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre biológicamente activa, es decir, capaz de sostener vida. Está conformado por minerales, provenientes de la desintegración o la alteración física y química de las rocas madres, y materia orgánica tanto viva (raíces, microorganismos, etc.) como muerta (residuos de la actividad de estos organismos). En función de su desarrollo, el suelo presenta una secuencia de diferentes capas denominadas horizontes de distinta composición y que caracterizan los distintos tipos de suelo.

A partir de esta breve definición se desprende que no todo lo que se encuentra en la superficie terrestre puede denominarse suelo. No lo son las rocas, por ejemplo, ni los materiales depositados por el hombre (por lo menos, no en un principio), ni aquella materia que no sea capaz de sostener vegetación.

En el marco del presente análisis, los impactos sobre el suelo están asociados a afectaciones sobre su integridad física y deterioro de su calidad como recurso biológicamente activo. Estas afectaciones se dan, en mayor o menor medida como consecuencia de: la eliminación de su cobertura vegetal; la compactación; la alteración de su estructura, como consecuencia del movimiento del suelo, incluyendo la extracción de material y la incorporación de material exógeno; y el vertido de sustancias potencialmente contaminantes.

La pérdida de la cobertura vegetal provoca el aumento de la erosión del suelo comprometiendo su calidad, ya que los nutrientes presentes en las capas superficiales más fértiles son fácilmente volados (por el viento) o lavados (por el agua) luego del desmonte. Por otro lado, la pérdida de la cobertura vegetal induce cambios profundos en los contenidos de materia orgánica, pH, saturación de bases, estructura, espesor de los horizontes y color del suelo (Lodhi, 1977). Las alteraciones más significativas que ocurren en el suelo se manifiestan cerca de la superficie y están relacionadas con el contenido de materia orgánica (Mergen y Malcom, 1995; Lundgren, 1978; Márquez et al., 1993; Márquez et al., 1999).

El movimiento del suelo, ya sea por extracción de material (aunque más no sea temporal) o incorporación de material exógeno, altera su estructura original (secuencia de horizontes) e interfiere en su desarrollo. El desarrollo del suelo es un proceso complejo y continuo, que comienza con la disgregación mecánica de las rocas madres y la meteorización química de los materiales por acción del agua, el viento y otros agentes externos, y posteriormente por la influencia de los organismos vivos que se establecen en el sustrato, ya que con sus procesos metabólicos continúan la meteorización de los minerales y la descomposición de la materia orgánica enriquece el sustrato.

La compactación causa cambios en las propiedades físicas del suelo, aumentando la resistencia y la densidad aparente y reduciendo la porosidad (Patterson, 1977). La compactación también reduce la velocidad de infiltración de agua, causa una disminución en el drenaje, reduce la disponibilidad de agua y abastecimiento de aire y oxígeno utilizado por las raíces (Patterson et al., 1980; Handreck y Black, 1994).

Los suelos del área de estudio son predominantes arcillosos-arenosos, moderadamente profundos, pedregosos y moderadamente salinos. Las perspectivas de su aprovechamiento son bajas, siendo aptos únicamente para cría de ganado. Actualmente el suelo se encuentra degradado debido fundamentalmente al sobrepastoreo y presenta evidencias de erosión hídrica y eólica.

Durante la **etapa constructiva del parque eólico** se desbrozarán y nivelarán al menos 65 km de caminos internos de un ancho mínimo de 5 m, se construirán 80 plataformas de montaje (superficies que serán niveladas y compactadas) con un área mínima de 35 x 35 metros, se excavarán los cimientos para 80 aerogeneradores, de 15,9 x 15,9 metros de superficie y 2,15 metros de profundidad, y se excavarán al menos 65 km de zanjas (acompañando los caminos internos) de un ancho mínimo de 0,60 metros y una profundidad máxima de 1,20 metros.

La mayoría de estas intervenciones sobre el terreno que afectan la integridad física del suelo y deterioran su calidad como recurso biológicamente activo, son temporales, ya que gran parte de la superficie afectada será restaurada una vez finalizada la obra, como las plataformas de montaje de los aerogeneradores y las zanjas de las canalizaciones. En el caso de las excavaciones, está previsto el uso de la misma tierra extraída para su relleno.

En este sentido, la separación y la conservación de la capa superficial del suelo durante las tareas extractivas, su posterior reincorporación y la implementación de tareas que favorezcan el proceso edafológico, acelerará la recomposición del suelo, y por lo tanto, de la cobertura vegetal.

En cambio, la afectación sobre el suelo producto de la apertura de los caminos internos será permanente ya que los mismos se conservarán para el acceso a los aerogeneradores. En este sentido, el tráfico de vehículos ha sido reconocido como una de las mayores fuerzas causantes de la compactación del suelo (Schafer et al., 1989). La misma ocurre cuando se aplica presión o carga a la superficie (Bassuk y Whitlow, 1985).

En la actividad petrolera la circulación de vehículos pesados por caminos y playas de maniobras asociadas a los pozos petroleros promueven no sólo la desaparición de la cubierta vegetal, sino que también genera cambios en el suelo, tales como la compactación y la erosión (Consortio DHV, 1998). Este sería el mismo caso previsto para el parque eólico.

En suma, estas intervenciones sobre el terreno afectarán al suelo con una intensidad de leve a moderada pero focalizadamente, y en algunos casos, de manera permanente; lo que constituye un impacto medio.

En lo que respecta a la circulación de máquinas y vehículos pesados, el impacto sobre el suelo producto de la compactación se considera de intensidad elevada, extensión focalizada y duración temporal, lo que también constituye un impacto medio.

En este punto cabe señalar que la apertura de los caminos se considera un impacto de intensidad media, asociada al desbroce de la vegetación y la nivelación inicial de la pista, pero de duración permanente dado que no se prevé su restauración. Además, dadas las características del área y el uso que tendrán estos caminos una vez finalizada la etapa constructiva del parque, tampoco se prevé una restauración natural de sus condiciones. En cambio, la circulación de vehículos pesados durante la etapa constructiva del parque se considera un impacto de intensidad elevada asociado a la compactación que generará la circulación diaria de vehículos pesados durante el tiempo que dure la obra. Este impacto sí es temporal, ya que no se prevé una circulación de vehículos pesados con la misma frecuencia durante el funcionamiento del parque.

Durante la **etapa constructiva de la LAT**, se desbrozarán y nivelarán al menos 30 km del camino de servidumbre con un ancho mínimo de 6 m, y se excavarán los cimientos de aproximadamente 200 estructuras de apoyo de 3 m³ de superficie y 2, 5 metros de profundidad como máximo.

En este punto es importante aclarar, como ya se mencionó anteriormente, que la alternativa Traza 1 no necesitará de la apertura del camino de servidumbre, ya que utilizará el camino de servidumbre de la LAT 132 kV que conecta el Parque Eólico Loma Blanca IV con la ET de Transpa. En este sentido, la Traza 1 se proyecta paralela a esta LAT preexistente en prácticamente toda su longitud (se desvía únicamente en la acometida). Por lo tanto, el impacto de esta alternativa sobre el suelo se limita a las excavaciones de los cimientos.

Este impacto sobre el suelo vinculado a las alternativas de traza 2 y 3 de la LAT se define de intensidad media, focalizado y duración permanente, vinculado al uso permanente del camino de servidumbre. En cambio, el impacto sobre el suelo vinculado a la alternativa de traza 1 se define como de intensidad media, focalizado y se trata mayormente de afectaciones temporales en lo que respecta a las intervenciones más significativas (excavaciones de cimientos).

En lo que respecta a la circulación de máquinas y vehículos pesados por el camino de servidumbre, el impacto sobre el suelo producto de la compactación se considera de intensidad elevada, extensión focalizada y duración temporal, lo que constituye un impacto medio.

Para la instalación del **obrador** se desbrozará, nivelará y compactará una superficie de aproximadamente 4 hectáreas. Estas intervenciones modificarán moderada pero focalizadamente el suelo, y por tratarse de una instalación transitoria, se trata de afectaciones temporales; lo que constituye un bajo impacto.

Finalmente, se debe considerar la potencial afectación del suelo en caso de una **contingencia**. En el caso del suelo los eventos contingentes a considerar, tanto para la etapa constructiva como para la etapa operativa del parque eólico y la LAT son: derrames de hidrocarburos e incendios. En ambos casos, la afectación sobre el suelo se considera de intensidad elevada y duración temporal; pero en cuanto a la extensión, un incendio puede dispersarse con facilidad en este tipo de ambiente con vegetación xerófila, no así un derrame de hidrocarburos que, dadas las cantidades que pueden manipularse en este tipo de obras, en todos los casos se tratará de una afectación focalizada.

4.1.3 Agua

La red hidrográfica del área del proyecto muestra una carencia total de cursos de agua superficial. En este contexto, no se identifican potenciales afectaciones sobre este recurso vinculadas a las tareas constructivas u operativas del proyecto.

Respecto a un potencial evento contingente, el riesgo está en la afectación de las aguas subterráneas en caso de un derrame de hidrocarburos sobre el suelo. Pero, dadas las cantidades que pueden manipularse en este tipo de obras, no se espera que los hidrocarburos las alcancen.

4.1.4 Aire

Durante la **etapa constructiva del parque eólico y la LAT**, la circulación de vehículos pesados a través de caminos de tierra y el movimiento de suelos asociado a las intervenciones sobre el terreno provocan la suspensión de material particulado en el aire.

Por otro lado, la operación de máquinas y vehículos de combustión interna generan emisiones puntuales de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) compuestos orgánicos volátiles (VOC's), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos nitrosos (NO_x) que modifican localmente la composición química del aire.

Si bien existen diferentes fuentes que aportan estos compuestos a la atmósfera, la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil en la combustión.

El monóxido de carbono (CO), surge como producto de una combustión incompleta, siendo peligroso para las personas y los animales en ambientes cerrados, puesto que se fija en la hemoglobina de la sangre, impidiendo el transporte de oxígeno en el organismo (sustancia tóxica ya que interviene es un mecanismo fisiológico). El dióxido de carbono (CO₂) si bien es un compuesto liberado naturalmente a la atmósfera en concentraciones importantes, ha aumentado en la misma debido al uso de combustibles fósiles como fuente de energía y es considerado como uno de los gases generadores del posible efecto invernadero.

Por su parte, el dióxido de azufre (SO₂), proviene principal de la combustión del carbón que contiene azufre, pero también puede ser incorporado durante la quema de otros combustibles que contengan este compuesto. El SO₂ resultante de la combustión del azufre se oxida y forma ácido sulfúrico, H₂SO₄, el cual eventualmente precipita como lluvia ácida. Este se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre, formando el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos, sustancias que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida.

El término óxidos de nitrógeno (NOx) se aplica a varios compuestos químicos formados por la combinación de oxígeno y nitrógeno, siendo comúnmente liberados al aire desde el escape de vehículos motorizados (principalmente los motores diesel). Son una de las principales causas del smog y de la lluvia ácida.

Los VOC's son sustancias químicas orgánicas que incluyen la gasolina, compuestos industriales como el benceno, solventes como el tolueno, xileno y percloroetileno, entre otros. Estos se emanan de la combustión de gasolina, leña, carbón y gas natural, y de solventes, pinturas, colas y otros productos que se utilizan en el hogar o en la industria.

Conjuntamente a estos compuestos, la combustión puede generar emisiones de material particulado, sobre todo los equipos diesel.

Este impacto sobre la calidad del aire se define de intensidad leve, focalizado, y temporal, ya que se limitará a la etapa constructiva de la obra. Luego, durante la etapa operativa, la circulación de vehículos asociados a las tareas de mantenimiento de las instalaciones a través de los caminos internos y camino de servidumbre es significativamente menor y el impacto se considera despreciable.

Para la **etapa operativa tanto del parque eólico como de la LAT** no se esperan impactos negativos significativos sobre la calidad del aire.

La transmisión de energía eléctrica en alta tensión supone la disrupción del espacio eléctrico cercano al conductor debido a la existencia de un potencial eléctrico, provocando la disociación del aire y generando ozono. El enriquecimiento con ozono de la atmósfera puede afectar la calidad del aire.

De acuerdo a la modelización de campos electromagnéticos y otros efectos originados por instalaciones eléctricas (ver Capítulo 5: Estudios Especiales), la LAT bajo evaluación emitirá 1,34 g/km/h de ozono (calculado bajo la línea a 1 m del suelo) y los pórticos doble de entrada/salida en 132 kV, emitirán 1,31 g/km/h de ozono.

Debido al llamado efecto corona se descargan electrones al aire circundante desde el cable conductor, que activa químicamente las moléculas de aire con lo cual se producen nuevos compuestos como ozono y óxido de nitrógeno.

En investigaciones realizadas por el Pacific Northwest Laboratory (Galván, s/f) sobre el tema, se determinó la tasa de producción de ozono en líneas de corriente continua con una tensión de hasta 550 kV. Aunque pruebas realizadas en laboratorios sobre el efecto corona habían suministrado las bases de modelos que predecían bajas concentraciones de ozono, se realizaron estudios sobre una línea de Oregón con una tensión de 400 kV.

Se colocaron medidores de ozono a ambos lados de los conductores y se estudió el primer caso con una pequeña velocidad del viento y bajo lluvia. Se observaron pérdidas por efecto corona de entre 30 y 70 mA para el polo positivo y entre 28 y 67 mA para el negativo, siendo estos valores de aproximadamente el 70% del efecto corona encontrado en esta línea para las peores condiciones. La concentración de ozono ambiente vario entre 2 y 4 ppb, observándose un pico de concentración de ozono de 5 ppb a unos 20 m de altura y otro pico de 1 a 2 ppb a 12 m de altura.

El segundo caso estudiado contemplaba velocidades del viento moderadas a altas y lluvia. La corriente de pérdidas por corona varió entre 24 y 25 mA para el polo positivo y entre 34 y 57 mA para el negativo. Estos valores son aproximadamente el 50% de los encontrados en la línea bajo las peores condiciones, La dirección de viento fue relativamente constante, con una velocidad media de 75 m/s. Aunque casi enmascarados por el ozono ambiente se observaron picos de concentración de ozono de 1,5 ppb a 13 y a 19 m de altura.

En vistas de estos resultados el estudio concluye que las variaciones en la concentración de ozono atribuibles a la línea son pequeñas para cualquiera de las condiciones estudiadas. Con condiciones de buen tiempo, los efectos si es que se producen, no son detectables. Puesto que la producción de ozono y de óxidos de nitrógeno es consecuencia del efecto corona, se pueden eliminar o al menos reducir sus efectos evitando su aparición.

Como caracterización general del ozono se puede decir que es un gas que se encuentra naturalmente en el ambiente a determinadas concentraciones, pero que en zonas altamente industrializadas y en ciudades con un número alto de automóviles es uno de los principales contaminantes atmosféricos. Más de la mitad de los ingredientes necesarios para producir el ozono provienen de los gases de escape de los automóviles.

Por otro lado, algunos aparatos como las fotocopiadoras u otros que funcionan con alta tensión, pueden producir ozono. Aunque el olfato es bastante sensible a este gas, las concentraciones que se alcanzan junto a las fotocopiadoras y otros aparatos de ese tipo están muy por debajo de los niveles preocupantes para la salud (OSM).

Si se comparan los resultados de los estudios anteriormente mencionados y los valores para aire limpio de ozono (0,02 ppm)¹ se puede observar que aún para la concentración pico obtenida de 5 ppb (equivalente a 0,005 ppm), la concentración de ozono producida por el efecto corona durante la operación de una línea de 400 kV en las condiciones más desfavorables, se encontraría por debajo de lo indicado para aire limpio y más aún para aire contaminado (0,5 ppm)⁴.

Finalmente, cabe señalar el impacto positivo sobre la calidad de aire vinculada a la incorporación de una fuente renovable a la matriz energética nacional. Así, la energía generada a partir del viento contribuye a la reducción de la tasa de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) al reemplazar, de alguna manera, el uso de combustibles fósiles.

Para cuantificar de alguna manera esta reducción, se utiliza el factor de emisiones de la red, esto es la cantidad de emisiones de dióxido de carbono que resulta de la producción de una unidad de energía eléctrica (0,455 tn CO₂/MWh para 2014).² Los cálculos de este factor se han realizado siguiendo la herramienta metodológica para calcular el factor de emisión para un sistema eléctrico aprobada por la Junta Ejecutiva del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).³ El factor de emisiones se calcula como un Margen Combinado (CM), que consiste en un promedio ponderado de dos factores, el margen de construcción y el margen operativo

$$CM = wBM \times BM + wOM \times OM$$

¹ Curso de toxicología para comunidades. Módulo IV Estudio de sustancias tóxicas. ATSDR.

² El Cálculo del Factor de Emisiones de dióxido de carbono de la red argentina de energía eléctrica para el año 2014 fue calculado por la Secretaría de Energía de la Nación y se encuentra disponible en la página web de dicho organismo de estado (hoy Ministerio de Energía y Minería). Se adoptó el valor de FE partiendo de valores BM y OM "ex-ante" (como promedio de los tres últimos años disponibles 2012, 2013 y 2014).

³ http://cdm.unfccc.int/methodologies/Tools/EB35_repan12_Tool_grid_emission.pdf

Dónde: BM es Margen de Construcción; OM es Margen Operativo; y wBM y wOM son factores de ponderación (en general, se adopta el valor 0,5).

El Margen de Construcción estima el factor de emisión (FE) de las nuevas plantas que hubiesen sido construidas en lugar del proyecto MDL propuesto, mientras que el Margen Operativo estima el factor de emisión (FE) de las plantas que hubiesen operado en lugar del proyecto MDL propuesto.

Así, pese a que la escala del proyecto (200 MW) no permitiría verificar cambios significativos a escala planetaria, la puesta en marcha del proyecto eólico permitiría disminuir las emisiones de dióxido de carbono producidas por la generación de energía a partir de combustibles fósiles en un valor estimado de 338.611 tn CO₂/año⁴.

Este impacto se define de intensidad leve, focalizado y permanente (sin bien está asociado al funcionamiento de los aerogeneradores, dada la vida útil prevista para el parque eólico se considera permanente).

4.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Comunidades Vegetales

El tipo de vegetación predominante en el área de estudio es la estepa arbustiva, caracterizada mayormente por la comunidad del jarillal. Presenta una marcada homogeneidad fisonómico-florística, con varios estratos y muy poca cobertura. Según León et al (1998), los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%. El estrato superior, que llega a los 200 cm, es muy disperso; y el estrato inferior formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos, presenta 10 a 20% de cobertura, lo cual fue corroborado por los muestreos de vegetación que se llevaron a cabo en el área en el marco del presente EIA (ver Capítulo 4: Línea de Base Ambiental). La cobertura herbácea es muy variable y depende fuertemente de las precipitaciones, y actualmente, del impacto de la ganadería (Pol et al., 2005).

La desertificación es un fenómeno complejo y ampliamente distribuido en la región extrandina de la Patagonia, que por supuesto afecta al área de estudio. En este sentido, este fenómeno constituye el principal problema ambiental de la región debido a su gravedad y la superficie que abarca. Las zonas que se clasifican como irreversibles para el desarrollo de las actividades agropecuarias comprenden el 58 % de toda su superficie (Mazzoni y Vázquez, 2010).

La desertificación involucra un conjunto de procesos asociados al deterioro del ambiente: la degradación del suelo, la modificación de la estructura de la vegetación, la extinción local de especies y la disminución de la productividad biológica del ecosistema (Mazzoni y Vázquez, 2010).

Todos estos procesos pueden ocurrir espontáneamente debido a la acción de agentes naturales y/o a la dinámica interna del ecosistema. Sin embargo, sólo se habla de desertificación cuando los cambios tienen lugar por acción del hombre (Paruelo y Aguiar, 2003).

Estos cambios en la estructura de la vegetación pueden originarse por la remoción directa de tejidos vegetales o por efectos indirectos producto de tal remoción: erosión hídrica, eólica con pérdida de materia orgánica, de nutrientes, de semillas, factores que limitan el establecimiento de plantas (Bertiller y Bisigato, 1998).

⁴ Valor calculado a partir del Factor de Emisiones de dióxido de carbono de la red argentina de energía eléctrica para el año 2014 calculado por la Secretaría de Energía de la Nación (0,455 tn CO₂/MWh) y las Horas Equivalentes del año 2015 para Loma Blanca IV (3721 h).

Muchos estudios coinciden en que la causa principal de la desertificación en la región ha sido el sobrepastoreo ovino (Mazzoni y Vázquez, 2010). En este sentido, el pastoreo afecta de manera directa la estructura de la vegetación, donde la cobertura vegetal se ve ampliamente reducida debido al consumo de ciertas especies palatables. De esta forma, la desaparición de una determinada especie, es compensada con la aparición de otras especies pioneras y oportunistas, que tienen mayor capacidad de dispersarse en el terreno, ampliando su cobertura de manera rápida. El proceso de degradación vegetal está relacionado, en la mayoría de los casos, con un reemplazo gradual de los pastos deseables por especies leñosas indeseables y con una disminución de la biodiversidad (Mazzoni y Vázquez, 2010).

En las zonas donde se realiza una intensa explotación de hidrocarburos, el desbroce y la compactación del suelo que se producen en los emplazamientos petroleros y en los caminos y conductos de acceso, constituyen un posible foco de erosión, ya que el suelo queda expuesto a la acción del viento y la escorrentía superficial (Mazzoni y Vázquez, 2010). Ante la ausencia de vegetación, los suelos tienden a formar costras que aumentan la escorrentía superficial, ya que limitan la infiltración y favorecen el desarrollo de surcos y barrancos en los caminos menos utilizados (Mazzoni y Vázquez, 2010). Este sería el mismo caso previsto para el parque eólico.

En el marco del presente análisis, la afectación de la vegetación se producirá de forma directa como consecuencia de su remoción, y de forma indirecta como consecuencia del deterioro del suelo como recurso biológicamente activo por compactación, alteración de su estructura (movimiento de suelos incluyendo extracción de material e incorporación de material exógeno) y vertido de sustancias potencialmente contaminantes.

Las tareas de desbroce (remoción) implicarán la muerte de los ejemplares afectados directamente, representando un impacto importante sobre la vegetación. Además de la pérdida de los ejemplares, existen efectos indirectos asociados con la fragmentación del hábitat propiamente dicha, que se deben al aumento del número de parches de menor tamaño, el aislamiento de estos parches y los efectos de borde (Andrén, 1994; Fahrig, 2003).

El deterioro del suelo como recurso biológicamente activo afecta sobre las chances futuras de recomposición de la vegetación, especialmente en este tipo de ambientes que sufren el fenómeno de desertificación. Así, el impacto del desbroce de una zona de obra que presumiblemente puede considerarse transitorio, puede convertirse en un impacto de mayor duración, e incluso, permanente si se considera un cambio en la estructura de la vegetación del área.

Durante la **etapa constructiva del parque eólico** se desbrozarán al menos 65 km de caminos internos de un ancho mínimo de 5 m, 80 superficies de un área mínima de 35 x 35 metros para la construcción de las plataformas de montaje, y 65 km de pistas (acompañando los caminos internos) para la apertura de zanjas de un ancho mínimo de 0,60 metros (lo que implica un ancho de afectación mayor).

En función a lo ya descrito anteriormente, los impactos de las intervenciones sobre el terreno sobre las comunidades vegetales se considera de intensidad elevada, extensión focalizada y duración permanente, considerando fundamentalmente la apertura de caminos que se seguirán utilizando durante la etapa operativa del parque, impidiendo la, ya de por sí complicada, recomposición de su cobertura vegetal.

Durante la **etapa constructiva de la LAT**, se desbrozarán al menos 30 km del camino de servidumbre con un ancho mínimo de 6 m, y aproximadamente 200 puntos sobre la traza donde se colocarán las estructuras de apoyo (cuyos cimientos ocuparán una superficie de 3 m³). En estos sitios de localización de las torres se desbrozará un área mínima necesaria y se eliminarán los arbustos de mayor tamaño en un área mayor para facilitar las tareas de construcción.

En este punto es importante aclarar, como ya se mencionó anteriormente, que la alternativa Traza 1 no necesitará de la apertura del camino de servidumbre, ya que utilizará el camino de servidumbre de la LAT 132 kV que conecta el Parque Eólico Loma Blanca IV con la ET de Transpa. Por lo tanto, el impacto de esta alternativa sobre las comunidades vegetales se limita a los sitios de localización de las torres.

Así, el impacto sobre la vegetación vinculado a las alternativas de traza 2 y 3 de la LAT se define de intensidad elevada, focalizado y duración permanente, vinculado al uso permanente del camino de servidumbre. En cambio, el impacto sobre la vegetación vinculado a la alternativa de traza 1 se define como de intensidad media, focalizado y temporal, aunque se recomendará la implementación de medidas de recomposición para minimizar la duración de este impacto (ver Capítulo 7).

En lo que respecta a la circulación de máquinas y vehículos pesados (tanto durante las tareas constructivas del parque eólico como de la LAT), no se considerará un impacto directo sobre la vegetación ya que no se prevé tal circulación por sectores donde no se haya eliminado previamente la vegetación. No obstante, sí se considera el impacto indirecto sobre la vegetación (o mejor dicho, sobre sus chances futuras de recomposición) vinculado al deterioro del suelo como recurso biológicamente activo de los caminos construidos. Este impacto se considera de intensidad media, extensión focalizada y duración temporal.

Para la instalación del **obrador** se desbrozará una superficie de aproximadamente 4 hectáreas. Este impacto sobre la vegetación se define como de intensidad elevada, focalizado y temporal, aunque se recomendará la implementación de medidas de recomposición para minimizar la duración de este impacto (ver Capítulo 7).

Finalmente, se debe considerar la potencial afectación de las comunidades vegetales en caso de una **contingencia**. En el caso, los eventos contingentes a considerar, tanto para la etapa constructiva como para la etapa operativa del parque eólico y la LAT son: derrames de hidrocarburos e incendios. En el caso de los derrames, no se espera un efecto sobre la vegetación, ya que las zonas por donde circularán los vehículos y donde se localizarán las obras y el obrador serán previamente desbrozadas (por lo que no existiría vegetación que pudiera ser afectada). En el caso que se genere un incendio y que el mismo exceda los límites de las zonas de obra, es posible que se afecte la vegetación de las tierras adyacentes. Este impacto se considera de intensidad elevada, disperso y temporal.

4.2.2 Fauna Terrestre

En el ecosistema terrestre de la Patagonia extraandina existen cerca de 90 especies de aves, 70 de mamíferos, 60 de reptiles, 30 de anfibios y un gran número desconocido de insectos (Vázquez 2004); predominando los animales con hábito cavador y corredor. En la actualidad, la fauna silvestre de la región se encuentra severamente afectada por la introducción del ganado debido a cambios en la estructura de la vegetación, el pisoteo y la destrucción de cuevas, la caza preventiva por parte de los puesteros y la competencia por los recursos (Paruelo et al., 2005).

En este sentido, el predio donde se instalará el nuevo proyecto eólico es un sitio intervenido por la actividad ganadera donde la fauna silvestre se encuentra pobremente representada en términos de riqueza específica y abundancia.

La vegetación arbustiva desempeña un rol ecológico importante en el área. Su valor como elemento estructural y funcional en un ecosistema despojado de árboles es muy importante. Los arbustos constituyen parte del hábitat de numerosas especies de fauna silvestre, en los cuales encuentran refugio.

Por lo tanto, las afectaciones descriptas precedentemente sobre la vegetación del área, afectarán de manera indirecta a la fauna local. Así, las tareas de intervención sobre el terreno (como el desbroce, el movimiento de suelos, la compactación, etc.), así como la circulación y la operación de vehículos y máquinas, impactarán de manera directa sobre aquellos organismos que no logren escapar del disturbio, y de manera indirecta sobre el resto de los organismos como consecuencia de la pérdida y el deterioro de la vegetación (hábitat).

En cuanto a la afectación directa, los organismos más sensibles serán aquellos con escasa o nula movilidad y los organismos de hábitos cavícolas (como cuises, piches, peludos y tucotucos, entre otros), ya que será inevitable la destrucción de aquellas cuevas que eventualmente se encuentren en las áreas intervenidas. En este sentido, si bien las especies cavícolas están ampliamente representadas en el área, habrá que prestar especial atención al piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), especie que se encuentra categorizada como NT *Casi amenazada* a nivel nacional e internacional, y la mara (*Dolichotis patagonum*), especie categorizada como VU *Vulnerable* a nivel nacional y NT *Casi amenazada* a nivel internacional.

En cuanto al ruido, se generarán diferentes afectaciones comportamentales sobre los distintos grupos faunísticos presentes en el área, y la intensidad de su efecto dependerá fundamentalmente de la distancia a la fuente y la capacidad de los organismos para alejarse de la misma. En relación a estos efectos, los mismos van desde el desplazamiento y la reducción de áreas de actividad, hasta casos en donde el ruido generado es mucho y continuado en el tiempo determinando un bajo éxito reproductivo asociado a pérdida en la capacidad auditiva, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998).

Por otro lado, la sola presencia de personal puede afectar a la fauna en la medida en que ésta, para evitar el contacto con el hombre, gasta energía potencialmente utilizable en actividades reproductivas o de forrajeo (Primm, 1996).

Si bien las afectaciones comportamentales resultan de carácter temporal, este desplazamiento obligado hacia zonas adyacentes puede producir en algunos casos una sobreexposición a predadores y competencia intraespecífica. Ambos procesos incrementarán temporalmente las tasas de mortalidad de estas poblaciones.

Así, los impactos hasta aquí descriptos sobre la fauna terrestre vinculados a la **etapa constructiva del parque eólico y la LAT** se consideran de intensidad media, extensión focalizada y duración temporal. Cabe mencionar en lo que respecta a este último aspecto, que si bien es probable que se genere la pérdida de organismos, lo que podría considerarse como un impacto permanente, el impacto se evalúa sobre las poblaciones de las especies presentes en el área, y en este sentido, se sí considera un impacto temporal.

En cuanto a la **etapa operativa del parque eólico**, se identifica como un potencial impacto sobre la fauna terrestre, el ruido generado por los aerogeneradores.

Más allá del Análisis del Potencial Impacto Acústico llevado a cabo en el marco del presente estudio, que se focalizó en la afectación sobre la población y las aves como grupo faunístico especialmente sensible a este aspecto del proyecto, cabe mencionar que la experiencia del Parque Eólico Loma Blanca IV, de características semejantes en cuanto a equipamiento y lugar de implantación, dan cuenta de la ausencia de impacto acústico, destacando la presencia cotidiana en las proximidades de los aerogeneradores de fauna autóctona (mayormente guanacos), abundancia de aves y ganado equino.

No obstante, en una actitud conservativa, se considera un impacto de intensidad leve, focalizado y temporal, asociado al período de aclimatamiento de las poblaciones de fauna local al ruido generado por los aerogeneradores.

Finalmente, se debe considerar la potencial afectación de la fauna terrestre en caso de una **contingencia**. En este caso, los eventos contingentes a considerar, tanto para la etapa constructiva como para la etapa operativa del parque eólico y la LAT son: derrames de hidrocarburos e incendios. En el caso de los derrames, no se espera un efecto sobre la fauna terrestre, ya que las zonas por donde circularán los vehículos y donde se localizarán las obras y el obrador serán previamente desbrozadas (por lo que no se espera la presencia de organismos que pudieran ser afectados). En el caso que se genere un incendio y que el mismo exceda los límites de las zonas de obra, es posible que se afecten tierras adyacentes y se genere un impacto sobre los grupos faunísticos de menor movilidad. Este impacto se considera de intensidad elevada, disperso y temporal.

4.2.3 Avifauna

La composición y la distribución de la comunidad de aves en la región Patagonia extraandina han sido ampliamente estudiadas. No obstante, la composición de la comunidad depende en gran medida de la estructura particular de cada ambiente, según su comportamiento, hábitos reproductivos o alimenticios (Narosky y Yzurieta, 1987, 2004 y 2011, Kovacs, et al. 2005, Chebez, 2008 y 2009).

En este contexto, se llevó a cabo un relevamiento particular de la comunidad de aves presentes en el área de implantación del proyecto eólico (ver Capítulo 4: Línea de Base Ambiental), presentándose a continuación sus principales resultados.

- Se identificaron un total de 26 especies de aves que poseen distribuciones reproductivas, de invernada o de paso que incluyen el área de estudio, estando incluidas dentro de las especies esperables para la zona de acuerdo a los mapas de distribución de las mismas y a las citas presentes en la bibliografía de referencia (Darrieu et al. 2008 y 2009, Narosky e Yzurieta, 1987, 2004 y 2011, Olrog, 1995, De la Peña, 1999 y Kovacs et al., 2005).
- Las especies identificadas representan 6 órdenes y 15 familias. El orden Passeriformes es el de mayor representación con 20 especies (76,9 %) contenidas en 9 familias, lo siguen los órdenes Falconiformes con 2 especies (7,7%), mientras que los demás órdenes Rheiformes, Tinamiformes, Charadriiformes y Strigiformes están representados solo por 1 especie cada uno (3,8%)
- No se observaron particularidades para el área de implantación que hagan de éste un sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o la composición del ensamble de aves presente, en cuanto a riqueza, diversidad y numerosidad específica, pudiendo observarse ambientes de características similares fuera de los límites de esta área, tal cual lo registrado en los estudios llevados a cabo para la ampliación de la Línea de Base Ambiental del Parque Eólico Loma Blanca (Herrera, 2012 a y b, y 2013) y por los estudios llevados adelante durante la Etapa de Operación de Loma Blanca IV (Herrera 2014a, b, c, d, e, Herrera 2015a, b, c, d, e y Herrera 2016).
- Todas las especies observadas durante el estudio que se encuentran clasificadas con algún grado de vulnerabilidad respecto de su estado de conservación, o cuya distribución se restringe a la Patagonia o la Argentina, se encuentran presentes tanto en el área de estudio como fuera de ésta, pudiendo considerarse que no existen particularidades en el área que la hagan primordial para la conservación de las especies allí presentes.

De acuerdo a BirdLife International (2006), los principales efectos negativos de los parques eólicos sobre las aves son los siguientes.

- Colisiones. Las colisiones con las aspas (palas) en movimiento de los aerogeneradores, la torre o las infraestructuras asociadas son causas de mortalidad directa. Por su parte, los rotores pueden causar lesiones debidas a las turbulencias que producen.
- Molestias. Los aerogeneradores suponen molestias (fundamentalmente ruido) que provocan que las aves los eviten e incluso que eludan utilizar toda la zona ocupada por el parque eólico. Si las aves son desplazadas de sus hábitats preferentes por esta causa y son incapaces de encontrar lugares alternativos, puede disminuir su éxito reproductor y su supervivencia.
- Efecto barrera. Los parques eólicos suponen una barrera para la movilidad de las aves, ya que fragmentan la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda. Además, los rodeos necesarios para esquivar los parques eólicos provocan un mayor gasto energético que puede llegar a mermar su estado físico. Este tipo de efecto puede darse tanto en el caso de un gran parque eólico lineal como por el efecto acumulativo de varios parques.
- Destrucción del hábitat. La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas provocan transformación o pérdida de hábitat.

En este sentido, existe un amplio consenso acerca de la importancia crucial que tiene la localización de un parque eólico a la hora de producir impactos negativos sobre las aves.

En este contexto, se llevó a cabo la Evaluación del Riesgo Ornitológico del sitio de implantación del proyecto eólico en evaluación mediante una adaptación del método empleado por Percival (2007), el cual se presenta en forma completa en el Capítulo 5: Estudios Especiales del presente EIA.

De acuerdo a esta evaluación, el Riesgo Ornitológico del Parque Eólico Loma Blanca V y VI está definido por:

- Baja sensibilidad en cuanto a las poblaciones de aves presentes en el área;
- Baja magnitud de afectación sobre el hábitat; y
- Moderado riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores.

Como resultado del análisis se establece un impacto aceptable, con una significancia de riesgo ornitológico muy baja. Por lo que los riesgos pueden ser minimizados mediante las precauciones correspondientes en el diseño del mismo.

En el marco del presente análisis, los impactos sobre la avifauna durante la **etapa constructiva del proyecto eólico** están asociados a la pérdida de hábitat como consecuencia de las intervenciones sobre el terreno y las molestias ocasionadas como consecuencia de la generación de ruido, la suspensión de material particulado y la presencia de personal. Todos estos son impactos de intensidad media, extensión focalizada y duración temporal.

En cuanto al impacto acústico, cabe destacar que la audición es un sentido muy importante para las aves ya que les permite encontrar pareja, identificar los territorios de otras aves, detectar sonidos de alerta, atrapar presas y evitar predadores (EPA, 1980).

En este sentido, existen muchos estudios que afirman el efecto negativo que tiene el ruido sobre el comportamiento e incluso sobre la salud de estos organismos (EPA, 1971; 1980). En este sentido, se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB(A) medidos en el oído del ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas (EPA, 1971). Por otro lado, niveles sobre los 85 dB(A) podrían producir trastornos en el comportamiento de las aves, como por ejemplo migraciones hacia sectores con menos ruido (EPA, 1971).

Considerando un nivel de emisión de 100 dB(A) asociado al funcionamiento de obradores o de 119 dB(A) asociado a la operación de máquinas pesadas, es posible que el ruido generado durante las tareas constructivas pueda afectar a los individuos si los mismos se encontraran muy cerca de la fuente de emisión. No obstante, dada su capacidad de desplazamiento, podrán alejarse de la fuente evitando potenciales daños. En función de la temporalidad de estas tareas, la energía gastada durante estos acontecimientos resultaría mínima y no tendría efecto fisiológico sobre los mismos. Los cambios de comportamiento serán apenas perceptibles, probablemente asociados a desplazamiento temporales y vuelos de escape de las zonas afectadas.

En el marco del presente análisis, los impactos sobre la avifauna durante la **etapa operativa del proyecto eólico** están asociados fundamentalmente al ruido constante generado por los aerogeneradores y los riesgos de colisión con los aerogeneradores y la línea eléctrica.

En este sentido, BirdLife International (2007) señala que la presencia de las líneas eléctricas puede causar heridas mortales a las aves, por electrocución y por colisión, pudiendo provocar declives poblacionales. En tanto, la presencia de líneas eléctricas puede fomentar el abandono de sitios de alimentación y reproducción como consecuencia de comportamientos evasivos (BirdLife International, 2007).

Son dos las causas de los accidentes que sufren las aves con las líneas eléctricas. El primero es la colisión con alguno de los cables, principalmente los cables de guardia y los cables a tierra que son de menor sección. Un ave volando puede colisionarse contra los cables de un tendido si percibe demasiado tarde este obstáculo.

El segundo es la electrocución producida por entrar en contacto con dos cables conductores (corto circuito) o por una derivación entre uno de los cables y la torre de apoyo (derivación a tierra). Las aves utilizan las líneas y los apoyos como posaderos. Esto no necesariamente tiene consecuencia alguna para el ave, aunque existe la posibilidad que se electrocute. Esto ocurre cuando el ave establece un corto-circuito entre dos cables de conducción o entre un cable y el apoyo conectado a tierra. Por otro lado, distancias cortas entre conductores y humedad elevada en el ambiente, aumentan el riesgo de descargas eléctricas (efecto arco) (BirdLife International, 2007).

El riesgo de electrocución es elevado en los apoyos de media tensión. En el caso de las líneas de alta tensión, como en el caso de estudio, el riesgo de electrocución es bajo (Haas y otros, s/f), debido fundamentalmente a las mayores distancias que existen entre los cables de conducción y al uso de aisladores largos y suspendidos que separan de manera más eficiente el apoyo de los cables. No obstante, se han registrado casos de electrocución en ocasión de elevada humedad ambiente por efecto de arco eléctrico (descargas eléctricas). Esto último se puede dar al paso de una bandada de pequeñas aves entre los cables o por deposiciones de grandes aves apoyadas sobre las estructuras de suspensión que sostiene los aisladores (Haas y otros, s/f).

Por lo tanto, los accidentes producto de colisiones son los más probables en lo que respecta a las líneas de alta tensión (Haas y otros, s/f). El mayor riesgo es el generado por las líneas que tienen los cables conductores suspendidos a distintas alturas y con cable de guardia muy por encima de los mismos (Haas y otros, s/f).

El riesgo de colisión con los cables aéreos puede producirse con cualquier ave voladora. Las aves migratorias que vuelan a alturas comprendidas entre los 20 y 50 metros tienen un riesgo considerable de colisión. En tanto, el riesgo aumenta para aves gregarias que vuelan en bandadas, especialmente si lo hacen de noche. Asimismo, las aves grandes y pesadas con limitada maniobrabilidad son más vulnerables a este tipo de accidentes.

En el caso de estudio, los 3 conductores de la doble fase están compuestos por 1 cable conductor de 24,5 mm de diámetro. Los conductores de fase se encuentran separados verticalmente entre sí por 1,2 metros; y la separación horizontal entre los conductores de ambas fases es de 4,4 metros. En tanto, existe 1 cable de guardia de 9,44 mm de diámetro, que se proyectan a una altura de 20,20 metros aproximadamente.

Por lo tanto, el riesgo de electrocución es bajo, ya que se trata de una línea de alta tensión donde los conductores se encuentran lo suficientemente separados entre sí, y donde los aisladores establecen una distancia considerable (1,4 m) entre los conductores y la torre de apoyo. No obstante, el riesgo de colisión existe. Fundamentalmente por la presencia de los cables de guardia, que presentan un diámetro insignificante (menor a 1 cm) que dificulta su visualización y su consecuente evitación.

En tanto, si bien no se han identificado sitios de alimentación ni de reproducción en el área de estudio, es importante destacar la cercanía de distintos sitios de congregación de aves, algunas de ellas consideradas en peligro de extinción por BirdLife international (2010). Por lo tanto, si bien no existe el riesgo de abandono de sitios importante para las aves, es importante considerar el riesgo al que se exponen las aves que se congregan en Península Valdés, Punta Loma y Punta León, fundamentalmente, y toda la costa oceánica lindera al área del proyecto, en sus recorridos hacia los mismos.

Igualmente es importante mencionar que la longitud de la línea bajo estudio (extensión aproximada de 30 km) es corta en relación a las otras líneas eléctricas preexistentes en el área, minimizándose este riesgo.

Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que, el impacto sobre las aves dado por la presencia de la línea de alta tensión, en cualquiera de sus alternativas de traza propuestas, es de intensidad media, duración permanente, porque se trata de un impacto que se prolonga en el tiempo de vida de la línea, pero focalizado, ya que se limita únicamente a la longitud de la misma.

En cuanto a la colisión de aves contra los aerogeneradores, exceptuado las aves planeadoras (especies escasas para el área de implantación del parque eólico), el peligro de colisión es bajo, ya que las aves se acostumbran rápidamente a ellos y su movimiento. Estos eventos se producen con mayor intensidad contra las líneas eléctricas que conectan los parques eólicos con la red de electricidad.

En cuanto al impacto sobre las aves producto del ruido generado por los aerogeneradores, considerando un nivel de emisión constante de 106 dB(A) producto de su funcionamiento a su velocidad máxima (10 m/s), su propagación a 10 metros de distancia de la fuente reducirá el nivel de ruido a 75 dBA. Por lo tanto, considerando lo anteriormente expuesto en cuanto a la afectación acústica de las aves, y teniendo en cuenta que no se registran afectaciones significativas sobre la salud ni sobre el comportamiento de las aves con un nivel de inmisión por debajo de los 85 dB(A), el ruido generado por los aerogeneradores podrá afectar únicamente a los individuos que se desplacen por entre los aerogeneradores. Estos individuos, podrían alejarse de la fuente de emisión con el fin de evitar potenciales daños, por lo que los efectos producidos estarán asociados a potenciales desplazamientos de escape de la zona. Este impacto se define de intensidad media, extensión focalizada y duración permanente.

Finalmente, se debe considerar la potencial afectación de la avifauna en caso de una **contingencia**. En este caso, los eventos contingentes a considerar, tanto para la etapa constructiva como para la etapa operativa del parque eólico y la LAT son: derrames de hidrocarburos e incendios. En el caso de los derrames, no se espera un efecto sobre la avifauna, ya que las zonas por donde circularán los vehículos y donde se localizarán las obras y el obrador serán previamente desbrozadas (por lo que no se espera la presencia de organismos que pudieran ser afectados). En el caso que se genere un incendio y que el mismo exceda los límites de las zonas de obra, es posible que se afecten tierras adyacentes y se genere un impacto sobre las aves (especialmente las nidificantes). Este impacto se considera de intensidad elevada, disperso y temporal.

4.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

4.3.1 Población

En el área de estudio los centros poblados existentes, Puerto Madryn y Trelew, se encuentran alejados a más de 20 km de la zona de implantación de los aerogeneradores proyectados para el Parque Eólico Loma Blanca V-VI. Considerando esta distancia, no existirán sobre los mismos las afectaciones que usualmente se computan por **actividades constructivas** sobre la población, como ser molestias por ruidos o presencia de polvo en el ambiente.

Específicamente en el área de influencia la población es escasa vinculada a los trabajadores rurales y/o residentes de explotaciones de ganadería extensiva predominantemente. Dentro del predio considerado para el Parque Eólico Loma Blanca V-VI, de 450 km² aproximadamente, se identificaron 5 cascos de estancia. El más cercano corresponde al de la Estancia El Faldeo ubicado a 2 km del aerogenerador más cercano proyectado, cuyo propietario ha firmado un contrato habilitando el desarrollo del Parque.

Luego, en relación a las trazas alternativas de LAT, el único casco en inmediaciones de la LAT 1 (de 33 km de extensión) se presenta a 500 m; mientras que en el caso de las otras alternativas se identifican dos, ambos entre los tendidos proyectados de la LAT2 (28 km de largo) y LAT 3 (31 km), uno a 900 m y otro a 1,4 km. En sus secciones finales (inmediaciones del cruce con la RP 4 y acometida final en ET Puerto Madryn bajo operación de Transener) se registran dos canteras y dos sitios vinculados a la gestión de residuos (cuencos residuos petroleros y Planta de Separación de Residuos de Puerto Madryn), pudiéndose asociar a los mismos la presencia de población temporaria (trabajadores).

Las actividades que pueden llegar a provocar molestias sobre esta población son las descritas por las intervenciones en el terreno, especialmente la limpieza y movimiento de suelos sobre el mismo por la resuspensión del material particulado generando una disminución de la visibilidad, suciedad y afectaciones en el sistema respiratorio sobre la población susceptible en la materia. Estas molestias podrán acaecer también por la circulación de vehículos y maquinarias, sumando las alteraciones en la calidad del aire por las emisiones gaseosas. Por su parte, la operación de las maquinarias y las actividades específicas vinculadas al montaje de aerogeneradores y de la LAT provocarán ruidos.

El impacto asociado a estas actividades se considera negativo y temporal, focalizado y de leve intensidad especialmente por la escasa población cercana. En relación a las alternativas de LAT es dable mencionar que para la LAT1 el impacto será de menor intensidad aún debido a que en la mayor parte de su trayecto se utilizará el camino de servidumbre de la existente LAT 132 kV, sin necesidad de apertura del mismo como en el caso de las LAT2 y LAT3 (con mayores esfuerzos para la limpieza del terreno, movimientos de suelos, etc.). En la matriz presenta la misma valoración que las otras alternativas ya que la metodología no cuenta con una categoría inferior a la de Leve.

Finalmente en relación a la etapa constructiva, aunque de muy baja probabilidad de ocurrencia, es pertinente analizar las potenciales afectaciones sobre la población frente a un evento contingente. Como fuera expuesto con anterioridad, en el marco de las tareas previstas para la materialización del Parque y montaje de la LAT existen el riesgo, aunque extraordinario, que su produzcan incendios y/o accidentes viales. En el primer caso la afectación sobre la población estará dada por las molestias que el humo provocaría, con potenciales afectaciones sobre la visibilidad y sobre la salud dada su carga tóxica. En caso de accidente vial lo más crítico que podría acaecer es la pérdida de vidas humanas. De esta manera se considera para ambos componentes un impacto negativo de elevada intensidad y permanente, sin embargo, se reitera la limitada probabilidad de ocurrencia de estos eventos contingentes teniendo en cuenta las medidas de seguridad y de gestión ambiental que se desarrollarán. Como antecedente de importancia no se han registrado eventos de esta naturaleza durante la etapa constructiva del Parque Eólico Loma Blanca IV.

Por otra parte, durante la **etapa operativa** no se estiman impactos como consecuencia del funcionamiento del Parque Eólico ni LAT sobre la población en el área de influencia directa.

Al respecto, es dable mencionar según los resultados del Análisis del Potencial Impacto Acústico presentado en el Capítulo 5 – Estudios Especiales de este EIA y confeccionado en base a la metodología establecida por la Norma IRAM 4062/01, el ruido molesto que provoquen los aerogeneradores no afecta a la población más cercana identificada.

A su vez, en relación a la LAT por la presencia de campos eléctricos y magnéticos pueden aparecer por acoplamiento electrostático y acoplamiento magnético, tensiones y corrientes en instalaciones cercanas como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden tener efectos fundamentalmente sobre las personas y además sobre las instalaciones. La radio interferencia ocasiona en los radiorreceptores cercanos un ruido característico, afectando las señales de radio y televisión.

En tanto, la presencia de efecto corona en conductores de líneas de alta tensión puede dar origen a sonidos audibles que afecten a la población u otros receptores cercanos a la fuente. La intensidad de dicho ruido depende, entre otras cosas, de las condiciones atmosféricas (a mayor humedad en el ambiente, mayor intensidad).

En tal sentido, se modelaron los efectos del campo electromagnético generado por la futura línea (ver Capítulo 5: Estudios Especiales). En tal sentido, la tabla siguiente resume los valores calculados en condiciones de operación de la instalación (es decir: 132 kV y 430 A) sobre la franja de servidumbre calculada (28 m), para el campo eléctrico, campo magnético y ruido audible; mientras que las corrientes inducidas son los valores máximos dentro de la propia franja de servidumbre y la radio interferencia se verifica para una distancia equivalente a cinco veces la altura libre del conductor inferior (35 m aproximadamente).

Tabla 1. Comparación de valores calculados con la normativa.

Resumen de Valores Obtenidos			
	Ítem	Valores Obtenidos	Valores Permitidos (1)
FRANJA DE SERVIDUMBRE LAT 132 KV	Radio Interferencia	< 30 dB	54 dB
	Ruido Acústico Audible	Con lluvia: 35,5 dB(A) Cond. Humedad: 18,7 dB(A)	53 dB(A)
	Campo Eléctrico	0,1 kV/m	3 kV/m
	I inducida niño por E	5,55 µA	5 mA
	I inducida auto por E	0,09 mA	5 mA
	Campo Magnético	10 mG	250 mG
	I inducida niño por B	0,30 µA	5 mA

(1) Valores exigidos por la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación para exposición permanente.

Del análisis de la tabla anterior se puede inferir que la LAT cumpliría con todos los aspectos reglamentados. Al respecto se debe dejar bien en claro que los cálculos realizados son puramente teóricos y se realizan sin tener en cuenta otros factores coincidentes que pueden influir en la percepción de los seres vivos.

En términos de afectación a la salud de la población se pueden mencionar dos factores de preocupación en lo que refiere a la operación de líneas de alta tensión. Uno de ellos es el vinculado con la generación de descargas eléctricas sobre personas en las inmediaciones de las líneas, especialmente cuando se refiere al contacto de estas con elementos conductores (alambrados, tranqueras, etc.). El otro factor de preocupación refiere a la exposición permanente a campos electromagnéticos generados por las líneas.

De acuerdo a las modelaciones realizadas sobre la operación de la línea en el marco del presente estudio, se verifica el cumplimiento de los límites establecidos por la norma (Resolución N° 77/98 de la Secretaría de Energía), tanto en lo referido a corriente de contacto inducida como a campos electromagnéticos. Bajo esta consideración se cumplirían con los aspectos de resguardo de la seguridad en el área de servidumbre y fuera de ella.

Según la Organización Mundial de la Salud (OSM), la única manera que los campos de frecuencias extremadamente bajas (ELF), como los generados por las líneas eléctricas, pueden interactuar con los tejidos vivos es induciendo en ellos campos electromagnéticos y corrientes eléctricas. Sin embargo, a los niveles habituales a nuestro medio, la magnitud de las corrientes es inferior a las corrientes que produce espontáneamente el organismo.

Organización Mundial de la Salud	Resultados de la Modelación
Campos Eléctricos	
<p>Los datos de que se dispone sugieren que, si exceptuamos la estimulación causada por las cargas eléctricas inducidas en la superficie de nuestro cuerpo, la exposición a campos eléctricos ELF no superiores a 20 kV/m produce efectos escasos e inocuos. En tanto, no está demostrado que estos campos eléctricos tengan efecto alguno sobre la reproducción o el desarrollo de los animales a intensidades superiores a los 100 kV/m.</p>	<p>Según los resultados de la modelación, en la franja de servidumbre del electroducto la intensidad del campo eléctrico es de 0,1 kV/m.</p> <p>Este valor resulta inferior a los definidos como aconsejables por la OSM.</p>
Campos Magnéticos	
<p>Existen escasas pruebas experimentales confirmadas que los campos magnéticos ELF afecten a la fisiología y el comportamiento en humanos a las intensidades habituales del hogar y el medio ambiente. En voluntarios sometidos durante varias horas a campos ELF de hasta 5 mT, los efectos de esa exposición fueron escasos tras realizar diversas pruebas clínicas y fisiológicas de hematología, electrocardiografía, ritmo cardíaco, presión arterial y temperatura del cuerpo.</p>	<p>Según los resultados de la modelación, en la franja de servidumbre del electroducto la intensidad del campo magnético es de 10 mG (equivalente a 1 mT).</p> <p>Este valor resulta inferior a los definidos como aconsejables por la OSM.</p>

Respecto de eventos contingentes durante la etapa operativa los riesgos tanto del Parque como de la LAT se vinculan usualmente a incendios y/o electrocución accidental de personas. Al respecto se considera un impacto de elevada intensidad, focalizado y de duración permanente (en caso de pérdida de vidas humanas). En todos los casos la ocurrencia es muy poco probable en función de las medidas de seguridad, control y gestión ambiental que se desarrollarán y la escasa población registrada en el área de influencia.

4.3.2 Paisaje

En el Capítulo 5 – Estudios Especiales se ha expuesto un análisis particular sobre la potencialidad de afectación del paisaje como consecuencia de la incorporación de los elementos más significativos del proyecto: los aerogeneradores y la LAT. A continuación se presentan sus conclusiones que permiten estimar los impactos sobre el paisaje en la **etapa de operación**.

La zona de implantación del proyecto corresponde a un área rural en la ecorregión estepa patagónica. Se trata de grandes extensiones destinadas predominantemente a la ganadería extensiva con escasas intervenciones y/o instalaciones ofreciendo visuales homogéneas sin marcados contrastes. Predomina en el campo visual una vegetación baja, del tipo arbustiva, con colores opacos en la gama de los verdes, marrones, amarillos y grises; y ciertos desniveles que por las características de la vegetación presenta líneas suaves.

El espacio que concentra la mayor cantidad potencial de espectadores es el tramo de la RN 3 entre Trelew y Puerto Madryn de 60 km aproximadamente de extensión (recorrido de 40 minutos aprox.) con afluencia de turistas vinculados al destino internacional Península Valdés. Las vistas desde este recorrido presentan cierta monotonía en cuanto a elementos que integran el paisaje, incorporándose

en diversas secciones y planos de distancia tendidos eléctricos y los aerogeneradores del Parque Eólico Loma Blanca IV principalmente.

Si bien el área del proyecto no es visualizada desde centros urbanos (con espectadores permanentes) ni reporta contenidos estéticos de elevado valor, es posible prever en relación al Parque Eólico Loma Blanca V-VI bajo estudio un impacto de elevada intensidad dada la escala y contrastes que ofrecen por su dimensión, estructura y coloración los aerogeneradores; disperso ya que podrá ser visualizado desde extensas distancias en planos intermedios y de fondo y; de duración permanente.

En cuanto al signo del impacto, la valoración sobre la belleza o fealdad que estos elementos pueden reportar se relaciona con aspectos subjetivos de los espectadores. En términos generales, los elementos naturales (árboles, ríos, etc.) revisten una valoración positiva por parte de la sociedad en contraposición de elementos construidos por el hombre, más aún aquellos relacionados con la infraestructura o ligados a la actividad industrial. Sin embargo, los aerogeneradores resultan usualmente aceptados estéticamente asociados a la generación limpia de la energía e imponentes por sus dimensiones. Al respecto, es dable mencionar que no se han recibido críticas en relación al paisaje por el proyecto Parque Eólico Loma Blanca IV ya en operación en el área de influencia. De esta manera, se considera neutro.

Respecto de la LAT, existe cierto consenso en términos perceptuales en considerar a los tendidos eléctricos como elementos contrastante en sentido negativo con el paisaje, deteriorando la calidad estética del mismo.

En el caso bajo estudio se ha considerado que la intensidad del impacto será moderada para las tres alternativas teniendo en cuenta la presencia en la actualidad de otros electroductos que se extienden en el área de influencia, especialmente en el caso de la LAT1 que discurre en paralelo a una línea de 132 kV existente.

Sobre el alcance del impacto en los tres casos se considerará un impacto focalizado, presentando porcentajes de visibilidad similares. Si bien se estima una mayor visualización de la LAT1 por su cercanía a la RN 3, las dimensiones y características de diseño ofrecen un campo visualización más acotado que los aerogeneradores.

Durante la **etapa constructiva**, la presencia de maquinarias, vehículos, etc. producirá una alteración en sentido negativo de la calidad paisajística en los espacios a ocupar para el desarrollo de las obras al resultar elementos degradantes del paisaje. Este impacto negativo, se estima temporal, focalizado y de baja intensidad dadas las dimensiones de estos elementos, la distancia de los potenciales espectadores y densidad en sectores cercanos al área de ocupación (estimándose una limitada visibilidad).

En caso de que se produzca un incendio (eventos contingentes de etapa constructiva y operativa de ambos componentes) la nube de humo y/o afectación de la vegetación, si resultado extensa puede provocar un deterioro temporal del paisaje, considerándose un impacto negativo aunque leve.

4.3.3 Usos del Suelo

El Parque Eólico Loma Blanca V-VI se instalará en un área exclusivamente rural que actualmente se utiliza para el desarrollo de la actividad ganadera extensiva. El predio en su totalidad presenta una superficie de 450 km² aproximadamente, aunque el área asociada a la implantación de los 80 aerogeneradores es sustancialmente inferior (una zona general de 90 km²). A su vez, debe tenerse en cuenta que las propiedades involucradas cuentan con el permiso de los dos propietarios para el desarrollo del Parque ya que se encuentran firmados los Compromisos Irrevocables de Constitución de Derecho Real de Usufructo.

En el caso de la LAT, su trazado compromete un espacio de 28 m (franja de servidumbre), mientras que las longitudes de las alternativas son relativamente similares (LAT1 33 km, LAT2 31 km, LAT3 28 km). Una vez seleccionada la traza se firmará el contrato de servidumbre con los propietarios involucrados.

Durante las **tareas constructivas** las afectaciones sobre la actividad ganadera se estiman de baja intensidad tanto por la construcción del Parque como tendido de la LAT, pudiéndose predecir cierta reducción del área para pastar del ganado, por la ocupación directa del terreno y en inmediaciones por la generación de ruidos molestos. El alejamiento potencial del ganado por esta situación en cercanías a las zonas de obra no se estima comprometa de manera significativa el rendimiento económico teniendo en cuenta las vastas extensiones de los predios, el limitado alcance del ruido y la baja cantidad de cabezas existentes. Así, además de leve se considera focalizado y temporal.

La **operación** del Parque y la LAT son compatibles con la actividad ganadera como la que se ha registrado en el área de estudio, pudiendo desarrollarse ambas sin inconvenientes. Sin embargo, en inmediaciones de los aerogeneradores y dentro de la franja de servidumbre de la LAT existirán restricciones para determinados usos, especialmente limitando la posibilidad de construcciones. Este impacto se considera de baja intensidad, permanente y focalizado. Se mantiene esta valoración incluso para la LAT1 que en su sección final atraviesa una breve porción del futuro Parque Industrial Puerto Madryn en tanto tal espacio se encuentra ya restringido para la construcción dado el atravesamiento actual de otros electroductos.

En caso de que se produzca un incendio (eventos contingentes de etapa constructiva y operativa de ambos componentes) se afectarían espacios destinados a la pastura del ganado. Teniendo en cuenta la baja probabilidad y la gran extensión de las explotaciones agropecuarias involucradas se considera un impacto moderado, focalizado y temporal.

4.3.4 Infraestructura y Circulación Vial

Durante la **etapa constructiva** se producirá el movimiento de vehículos y maquinarias ligadas a las operaciones cotidianas de obras como provisión de materiales, afluencia de operarios, etc.

En el marco de estas actividades es de destacar a la movilización de los aerogeneradores desde el muelle Almirante Storni, en la ciudad de Puerto Madryn, hasta el sitio de instalación en el Parque.

Las importantes dimensiones de las palas de los aerogeneradores (56 m de largo) requiere de una logística particular, con camiones de grandes dimensiones que circulan a muy baja velocidad, vehículos de asistencia para alertar sobre la presencia del elemento que está siendo transportado y posibles cortes de tránsito fugaces en puntos acotados (curvas pronunciadas).

El recorrido previsto implica la salida desde el muelle Storni hasta la Ruta Provincial N° 4, sobre la misma un trayecto de 7 km aprox. hasta la Ruta Nacional N° 3 y sobre esta arteria hasta el camino de acceso al Parque que se definirá en instancias de proyecto ejecutivo (puede estimarse un recorrido sobre la RN 3 de 40 km aproximadamente).

Dada la configuración actual de las arterias involucradas no será necesario efectuar obras adicionales de ajuste sobre las curvas que presenta el recorrido, inclusive en los casos de curvas pronunciadas (ej. RP 4 – RN3 presencia de un área amplia con rotonda otorgando las condiciones adecuadas para el radio de giro necesario).

La Ruta Provincial 4, en el trayecto expuesto, registra un tránsito fluido con presencia intensa de transporte pesado dada la vinculación con la Planta Aluar y el muelle. Presenta un carril por sentido de circulación con excepción de una sección que agrega carril de sobrepaso (tercera trocha vial). Por su parte, la Ruta Nacional N° 3 en el tramo involucrado es una autovía con dos carriles por sentido de circulación y buen estado de calzada y señalizaciones. El tránsito es intenso, dadas la dinámica entre las ciudades de Puerto Madryn y Trelew fundamentalmente, pero no registra problemáticas en la materia.

La incorporación de los vehículos asociados a las obras, especialmente para el traslado de los aerogeneradores, puede provocar alteraciones en la dinámica cotidiana de circulación, provocando ciertas demoras y en puntos acotados posiblemente ciertos congestionamientos (por ej. RP 4 – RN 3 en el instante en el que se trasladen las palas). El impacto en estos casos será fugaz aunque moderado.

En el caso del montaje de la LAT, el impacto se estima de menor intensidad ya que las dimensiones de las estructuras de apoyo a trasladar son de menor escala. A su vez, los traslados serán más acotados (teniendo en cuenta los tendidos previstos) y existirá un punto a partir del cual, cualquiera sea la alternativa a seleccionar, se utilice como principal vía de acceso la Ruta Provincial N° 4 que en el tramo desde la RN 3 hacia el oeste presenta muy limitado nivel de tránsito e involucra a una breve sección sobre la misma (menos de 7 km). Cuando el tendido de la LAT cruce a esta arteria se bloqueará la circulación en un breve período (menos de un día). No se estiman afectaciones sobre la circulación vial en los caminos rurales dada la escasa intensidad de tránsito que reportan en la actualidad.

De esta manera, para todas las alternativas de LAT se estiman interferencias sobre la circulación vial como consecuencias del movimiento y circulación de vehículos durante la etapa constructiva de leve intensidad, temporal y focalizada.

Por otro lado, las alternativas atraviesan infraestructuras de servicios: 3 gasoductos, la LAT 500 kV Santa Cruz Norte – Puerto Madryn – Choele Choel y dos LAT 330 kV Futaleufú – Puerto Madryn – Panta Aluar. En este sentido, es importante mencionar que las tareas de adecuación del terreno afectado a la franja de servidumbre se desarrollarán considerando los requisitos constructivos que eviten cualquier tipo de afectación sobre los gasoductos y electroductos identificados por sobre los cuales se proyectan las trazas. Por lo tanto, no se estiman impactos asociados a esta acción.

Durante la **etapa operativa**, los vehículos y maquinarias sobre arterias viales que podrían estar vinculados al traslado de operarios y/o tareas de mantenimiento serán escasos y dadas las características de las arterias principales involucradas no se registra un impacto.

Respecto de las infraestructuras de servicios, es importante aclarar que de acuerdo a los resultados del análisis de “Modelización de Campos Electromagnéticos y Otros Efectos Originados por Instalaciones Eléctricas” presentado en el Capítulo 5 – Estudios Especiales y resumidos en la Tabla 1, los impactos sobre las instalaciones del área mencionadas y sobre las señales de radio y televisión son despreciables, por lo que no se incorporarán en la matriz.

En relación al diseño de la LAT sobre estos cruces es importante tener en cuenta que se definirán en instancia de Proyecto Ejecutivo. Respecto del gasoducto si bien no se establecen distancias de seguridad verticales para el cruce de los mismos, se estima que se deberán adoptar medidas de protección en función de las especificaciones que establece la NAG-100 para gasoductos nuevos que se construyan cerca de líneas eléctricas.

Como eventos contingentes puede acaecer el incendio de la LAT bajo estudio. Teniendo en cuenta que la misma cruzará las existentes LATs 330 kV y la de 500 kV es posible prever una afectación de

las mismas (la de menor voltaje en los cruces siempre va por debajo de las de mayor voltaje). En este caso se estima un impacto de elevada intensidad ya que tiene la potencialidad de comprometer la provisión de energía (la LAT 500 se encuentra vinculada al Sistema Interconectado Nacional, mientras que las de 330 kV a la Planta Aluar). El impacto será disperso pero temporal y de muy baja probabilidad.

4.3.5 Economía Local y Empleo

La actividad de la construcción generará una dinámica positiva sobre la economía local y empleo. Para la materialización del Parque y montaje de la LAT se requerirán materiales, equipos, vehículos y la provisión de diversos servicios que podrán ser satisfechos en gran medida por la oferta de bienes y servicios de comercios, industrias, etc. a nivel local. En relación al empleo se estima la demanda de 50 puestos de trabajo.

De esta manera, se considera durante la etapa constructiva sobre la Economía Local y el Empleo un impacto de signo positivo y duración temporal. Teniendo en cuenta la demanda de insumos prevista y fundamentalmente la cantidad de puestos de trabajos demandados, sin preverse alteraciones de las tasas básicas del mercado de trabajo del área bajo estudio, se estima que será de leve intensidad. En la matriz el impacto se presentará asociado a la instalación y operación del obrador de del Parque Eólico.

El funcionamiento del Parque no generará una demanda significativa de insumos y/o servicios. A su vez, la demanda de trabajo también es limitada, por ejemplo en la actualidad en el Parque Eólico Loma Blanca IV trabajan menos de 10 técnicos a nivel local. De esta manera, aunque se trata de un impacto positivo y permanente es de muy leve intensidad. En el caso de la LAT, que será operada por Transener, el impacto es aún más limitado por lo que no se presentará en la matriz.

4.3.6 Recursos Arqueológicos y Paleontológicos

Para la materialización del parque se producirán alteraciones sobre el terreno requiriéndose la limpieza del mismo, nivelaciones y excavaciones de pequeña escala. Estas situaciones se producirán para construir la red de caminos internos (5 m de ancho cada uno) con sistema de drenaje (zanjas de 0,6m y profundidad de 1,2 m aproximadamente), las plataformas de montaje de los aerogeneradores (61 m x 35 m cada una, dentro de las cuales prevén las obras de cimentaciones que ocuparán una superficie de 15,9 x 15,9 metros con una profundidad mínima de 2,15 metros) y el espacio destinado a la Subestación Transformadora.

En relación al tendido de la LAT, para el caso de las alternativas 2 y 3 se deberá realizar la apertura del camino de servidumbre (la alternativa 1 prevé en su mayor parte de su extensión la utilización del existente ligado a otro electroducto), limpieza y pequeña excavación para la instalación de las estructuras de apoyo. Las alternativas bajo estudio presentan una longitud de entre 28 km y 33 km, mientras que la franja de servidumbre se ha calculado de 28 m.

Por tanto, existen variadas actividades sobre estos espacios que tienen la potencialidad de afectar elementos arqueológicos que pudieran estar allí depositados. Sin embargo, las prospecciones superficiales realizadas (expuestas en el Capítulo 4 – Línea de Base Ambiental y detalladas en Anexos) no arrojaron resultados positivos en cuanto al registro de hallazgos arqueológicos. Es posible que la ausencia de material arqueológico esté relacionado -entre otras tantas variables como por ejemplo errores de muestreo o bien de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico relativamente alto- a que paisajísticamente varios de los sectores relevados se ubican sobre áreas mesetarias, los cuales podrían estar más vinculados a lugares de tránsito estacional dentro de la dinámica poblacional, por lo que la formación de sitios es baja (Ambasch y Andueza, 2014b).

La situación arqueológica mencionada en superficie define al área del proyecto en cuestión como de Sensibilidad Arqueológica Baja. Cabe mencionar, que dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

Así, aunque de baja probabilidad de ocurrencia pueden generarse hallazgos de tipo fortuitos bajo superficie, y potencialmente una afectación sobre los mismos. Frente a tal situación se producirá un impacto de moderada intensidad, duración permanente y focalizado. Es dable mencionar que en el Capítulo 7 se presentan las medidas a implementar de manejo y procedimientos previstas para evitar cualquier tipo de afectación posible.

4.4 MATRICES

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de impactos ambientales del proyecto eólico en las correspondientes matrices.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PARQUE EÓLICO

Matriz de Impactos Ambientales		Componente Parque Eólico										
		Etapa de Preparación y Construcción				Etapa de Operación y Mantenimiento						
Medio	Factores Ambientales	Instalación y funcionamiento del obrador	Intervenciones sobre el terreno (apertura de caminos, instalación de plataformas de montaje, cimentación de torres, canalizaciones)	Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, montaje de aerogeneradores y montaje electromecánico)	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	Presencia y funcionamiento de los aerogeneradores	Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de los componentes del parque eólico	Contingencias vinculadas a la etapa operativa				
									Medio Físico	Geomorfología	-	L
		T	F	T	F							
	Suelo	-	M	-	M	-	E	-	E		-	E
		T	F	P	F	T	F	T	D		T	D
	Aire			-	L	-	L			+	L	
				T	F	T	F			P	F	
	Comunidades vegetales	-	E	-	E	-	M	-	E		-	E
		T	F	P	F	T	F	T	D		T	D
	Fauna terrestre	-	M	-	M	-	M	-	E	-	L	
		T	F	T	F	T	F	T	D	T	F	
	Avifauna	-	M	-	M	-	M	-	E	-	M	
		T	F	T	F	T	F	T	D	P	F	
	Población			-	L	-	L	-	E		-	E
				T	F	T	F	P	F		P	F
	Usos del suelo	-	L	-	L			-	M	-	L	
		T	F	T	F			T	F	P	F	
	Paisaje					-	L	-	L	±	L	
						T	F	T	D	P	F	
	Infraestructura y circulación vial					-	M					
						T	D					
	Economía local y empleo	+	L							+	L	
		T	D							P	D	
	Recursos arqueológicos y paleontológicos			-	M							
				P	F							

Matriz de Impactos Ambientales		Componente Parque Eólico								
		Etapa de Preparación y Construcción				Etapa de Operación y Mantenimiento				
Medio	Factores Ambientales	Instalación y funcionamiento del obrador	Intervenciones sobre el terreno (apertura de caminos, instalación de plataformas de montaje, cimentación de torres, canalizaciones)	Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, montaje de aerogeneradores y montaje electromecánico)	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	Presencia y funcionamiento de los aerogeneradores	Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de los componentes del parque eólico	Contingencias vinculadas a la etapa operativa		
									Medio Físico	Geomorfología
	Suelo	-4	-6	-5	-7					-7
	Aire		-3	-3						5
	Comunidades vegetales	-5	-7	-4	-7					-7
	Fauna terrestre	-4	-4	-4	-7	-3				-7
	Avifauna	-4	-4	-4	-7	-6				-7
	Población		-3	-3	-7					-7
	Usos del suelo	-3	-3		-4	-5				-4
	Paisaje			-3	-5	5				-5
	Infraestructura y circulación vial			-6						
	Economía local y empleo	5								7
	Recursos arqueológicos y paleontológicos		-6							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 1

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 1)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)		Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)		Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	
		Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica		Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica		Contingencias vinculadas a la etapa operativa	
Medio Físico	Geomorfología	-	L				
		T	F				
	Suelo	-	M	-	E	-	E
		T	F	T	F	T	D
	Aire	-	L	-	L		
		T	F	T	F		
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
	Fauna terrestre	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
	Avifauna	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
Medio Antrópico	Población	-	L	-	L	-	E
		T	F	T	F	T	F
	Usos del suelo	-	L			-	M
		T	F			T	F
	Paisaje			-	L	-	L
				T	F	T	D
	Infraestructura y circulación vial			-	L		
				T	F		
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-	M				
		P	F				

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 2

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 2)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)		Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)		Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	
		Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica		Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica		Contingencias vinculadas a la etapa operativa	
Medio Físico	Geomorfología	-	L				
		T	F				
	Suelo	-	M	-	E	-	E
		P	F	T	F	T	D
	Aire	-	L	-	L		
		T	F	T	F		
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-	E	-	M	-	E
		P	F	T	F	T	D
	Fauna terrestre	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
	Avifauna	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
Medio Antrópico	Población	-	L	-	L	-	E
		T	F	T	F	T	F
	Usos del suelo	-	L			-	M
		T	F			T	F
	Paisaje			-	L	-	L
				T	F	T	D
	Infraestructura y circulación vial			-	L		
				T	F		
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-	M				
		P	F				

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 3

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 3)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)		Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)		Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	
		Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica		Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica		Contingencias vinculadas a la etapa operativa	
Medio Físico	Geomorfología	-	L				
		T	F				
	Suelo	-	M	-	E	-	E
		P	F	T	F	T	D
	Aire	-	L	-	L		
		T	F	T	F		
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-	E	-	M	-	E
		P	F	T	F	T	D
	Fauna terrestre	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
	Avifauna	-	M	-	M	-	E
		T	F	T	F	T	D
Medio Antrópico	Población	-	L	-	L	-	E
		T	F	T	F	T	F
	Usos del suelo	-	L			-	M
		T	F			T	F
	Paisaje			-	L	-	L
				T	F	T	D
	Infraestructura y circulación vial			-	L		
				T	F		
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-	M				
		P	F				

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 1

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 1)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)	Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica	Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica	Contingencias vinculadas a la etapa operativa
Medio Físico	Geomorfología	-3					
	Suelo	-4	-5	-7			-7
	Aire	-3	-3				
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-4	-4	-7			-7
	Fauna terrestre	-4	-4	-7			-7
	Avifauna	-4	-4	-7	-6		-7
Medio Antrópico	Población	-3	-3	-5			-7
	Usos del suelo	-3		-4	-5		-4
	Paisaje		-3	-5	-6		-5
	Infraestructura y circulación vial		-3				-7
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-6					

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 2

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 2)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)	Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica	Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica	Contingencias vinculadas a la etapa operativa
Medio Físico	Geomorfología	-3					
	Suelo	-6	-5	-7			-7
	Aire	-3	-3				
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-7	-4	-7			-7
	Fauna terrestre	-4	-4	-7			-7
	Avifauna	-4	-4	-7	-6		-7
Medio Antrópico	Población	-3	-3	-5			-7
	Usos del suelo	-3		-4	-5		-4
	Paisaje		-3	-5	-6		-5
	Infraestructura y circulación vial		-3				-7
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-6					

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES LAT TRAZA 3

Matriz de Impactos Ambientales		Componente LAT (Trazo 3)					
		Etapa de Preparación y Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento		
Medio	Factores Ambientales	Intervenciones sobre el terreno (apertura de camino de servidumbre, despeje de sitios de apoyo, cimentación de estructuras)	Circulación y operación de máquinas y vehículos pesados (transporte de materiales e insumos, instalación de estructuras de apoyo, tendido de línea y montaje electromecánico)	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva	Presencia de la línea y transmisión de la energía eléctrica	Tareas de control, monitoreo y mantenimiento de la línea eléctrica	Contingencias vinculadas a la etapa operativa
Medio Físico	Geomorfología	-3					
	Suelo	-6	-5	-7			-7
	Aire	-3	-3				
Medio Biótico	Comunidades vegetales	-7	-4	-7			-7
	Fauna terrestre	-4	-4	-7			-7
	Avifauna	-4	-4	-7	-6		-7
Medio Antrópico	Población	-3	-3	-5			-7
	Usos del suelo	-3		-4	-5		-4
	Paisaje		-3	-5	-6		-5
	Infraestructura y circulación vial		-3				-7
	Economía local y empleo						
	Recursos arqueológicos y paleontológicos	-6					

5. CONCLUSIONES

El Proyecto Eólico Loma Blanca V y VI tiene por objetivo utilizar la energía del viento para producir 200 MW de energía eléctrica para su incorporación al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) mediante 80 nuevos aerogeneradores que se sumarían a los aerogeneradores del proyecto eólico Loma Blanca I, II, III y IV, en terrenos adyacentes a la Ruta Nacional 3 entre las localidades de Puerto Madryn y Trelew, en la provincial del Chubut.

Los aerogeneradores convierten la energía cinética del viento en energía mecánica, la cual acciona un generador que produce energía eléctrica. El diseño aerodinámico de las palas del aerogenerador permite capturar la mayor cantidad de energía del viento, pues éste las hace rotar, accionando una flecha acoplada al generador y así obtener electricidad.

La energía eólica es un recurso: renovable, ya que tiene su origen en procesos atmosféricos debidos a la energía que llega a la Tierra procedente del Sol; limpio, ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes; y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar energías termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de energía comúnmente denominada verde. Además, las turbinas eólicas pueden instalarse en espacios no aptos para otros fines, como zonas desérticas, o resultan compatibles con otros usos del suelo, como el uso agropecuario.

De acuerdo a la Asociación Argentina de Energía Eólica⁵, la Patagónica es una de las regiones de mayor potencial eólico del planeta, gracias a la dirección, la constancia y la velocidad del viento. Para muchos especialistas, el viento patagónico es el de mejor calidad en todo el mundo como recurso continental.

Los principales impactos ambientales negativos identificados para la etapa constructiva del presente proyecto eólico corresponden a afectaciones sobre el suelo y la vegetación y sobre la circulación vial mientras que existe una baja probabilidad de afectaciones sobre los recursos arqueológico y/o paleontológico en caso de hallazgos fortuitos. Por otro lado, se señala que la actividad de la construcción generará una dinámica positiva sobre la economía local y el empleo.

Los impactos sobre el suelo están asociados a afectaciones sobre su integridad física y deterioro de su calidad como recurso biológicamente activo. Estas afectaciones se dan, en mayor o menor medida como consecuencia de: la eliminación de su cobertura vegetal; la compactación; y la alteración de su estructura, como consecuencia del movimiento del suelo, incluyendo la extracción de material y la incorporación de material exógeno. Estos impactos cobran mayor importancia cuando las intervenciones tienen carácter de permanentes, como en el caso de la apertura de los caminos internos del parque eólico y el camino de servidumbre de la línea eléctrica.

El deterioro del suelo como recurso biológicamente activo afecta sobre las chances futuras de recomposición de la vegetación, especialmente en este tipo de ambientes que sufren el fenómeno de desertificación. Así, el impacto del desbroce de una zona de obra que presumiblemente puede considerarse transitorio, puede convertirse en un impacto de mayor duración, e incluso, permanente si se considera un cambio en la estructura de la vegetación del área.

⁵ <http://www.argentinaeolica.org.ar/>

Es importante señalar que la alternativa Traza 1 de la LAT no necesitará de la apertura del camino de servidumbre, ya que utilizará el camino de servidumbre de la LAT 132 kV que conecta Loma Blanca IV con la ET. En este sentido, la Traza 1 se proyecta paralela a esta LAT preexistente en prácticamente toda su longitud (se desvía únicamente en la acometida). Por lo tanto, los impactos asociados a esta alternativa se reducen significativamente respecto al resto de las alternativas Traza 2 y Traza 3, ya que se evita la apertura de un nuevo camino de servidumbre.

En relación a la circulación vial, se estima ciertas interferencias principalmente durante el traslado de las palas ya que se necesita una logística especial teniendo en cuenta sus dimensiones. De todas formas, las arterias viales involucradas presentan buenas condiciones, sin necesidad de efectuar ajustes en curvas pronunciadas y tránsito fluido.

En cuanto al potencial hallazgo de recursos arqueológicos y paleontológicos, es importante señalar que de acuerdo a las prospecciones superficiales realizadas en el marco del presente estudio, el área del proyecto tiene una Sensibilidad Arqueológica Baja. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

Los principales impactos ambientales negativos identificados para la etapa operativa del presente proyecto eólico corresponden a la potencial afectación de las comunidades de aves locales como consecuencia de la presencia de los aerogeneradores y la línea eléctrica; los cambios en el uso del suelo vinculados a las concesiones del parque y la franja de servidumbre de la LAT; y la alteración del paisaje.

Existe un amplio consenso acerca de la importancia crucial que tiene la localización de un parque eólico a la hora de producir impactos negativos sobre las aves. En este contexto, se llevó a cabo la Evaluación del Riesgo Ornitológico del sitio de implantación del proyecto eólico en evaluación mediante una adaptación del método empleado por Percival (2007), dando como resultado un riesgo ornitológico muy baja definido por: una baja sensibilidad en cuanto a las poblaciones de aves presentes en el área; una baja magnitud de afectación sobre el hábitat; y un moderado riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores.

En cuanto a la presencia de la línea eléctrica, el riesgo de electrocución es bajo, ya que se trata de una línea de alta tensión donde los conductores se encuentran lo suficientemente separados entre sí, y donde los aisladores establecen una distancia considerable entre los conductores y la torre de apoyo. No obstante, el riesgo de colisión existe; fundamentalmente por la presencia de los cables de guardia, que presentan un diámetro insignificante que dificulta su visualización y su consecuente evitación.

En cuanto al impacto sobre las aves producto del ruido generado por los aerogeneradores, considerando un nivel de emisión constante de 106 dB(A) producto de su funcionamiento a su velocidad máxima (10 m/s), su propagación a 10 metros de distancia de la fuente reducirá el nivel de ruido a 75 dBA. Por lo tanto, teniendo en cuenta que no se registran afectaciones significativas sobre la salud ni sobre el comportamiento de las aves con un nivel de inmisión por debajo de los 85 dB(A), el ruido generado por los aerogeneradores podrá afectar únicamente a los individuos que se desplacen por entre los aerogeneradores. Estos individuos, podrían alejarse de la fuente de emisión con el fin de evitar potenciales daños, por lo que los efectos producidos estarán asociados a potenciales desplazamientos de escape de la zona.

En relación a los usos del suelo, se considera compatible el desarrollo del Parque Eólico y la presencia de la LAT con la actividad ganadera extensiva. El impacto identificado en ambos componentes se encuentra asociado a ciertas restricciones que a partir de su presencia estos espacios focalizados deberán presentar, especialmente ligadas a construcciones.

El paisaje es uno de los principales factores en relación al medio antrópico que se verá alterado por la presencia del parque eólico. Los aerogeneradores, según el análisis efectuado, podrán ser visualizados desde extensas longitudes siendo el tramo Trelew – Puerto Madryn de la Ruta Nacional 3 el principal espacio de concentración de potenciales observadores. La incorporación de un nuevo elemento en las visuales panorámicas con potencial protagonismo por sus dimensiones y contrastes con el entorno se considera una alteración de importancia sobre el factor. Si bien los aerogeneradores resultan usualmente aceptados estéticamente asociados a la generación limpia de la energía, la valoración del impacto se ha definido como neutra ya que se asocia a valoraciones subjetivas pudiendo haber diferencias según el actor observador.

Respecto de la LAT, existe consenso en términos perceptuales en considerar a los tendidos eléctricos como elementos contrastante en sentido negativo con el paisaje, deteriorando la calidad estética del mismo.

Finalmente, cabe señalar los impactos positivos asociados a la etapa de operación del proyecto. Respecto a la calidad de aire, la incorporación de una fuente renovable a la matriz energética nacional contribuye a la reducción de la tasa de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) al reemplazar, de alguna manera, el uso de combustibles fósiles.

Por otro lado, se señala que la actividad generará una dinámica positiva sobre la economía local y el empleo.

Finalmente, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución ENRE 1.725/98 para los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública, se señalan particularmente los impactos ambientales de carácter permanente.

Se destacan las diferencias que existen entre las distintas alternativas de traza asociadas a la ausencia de impactos permanentes vinculados a la apertura de un nuevo camino de servidumbre en el caso de la Traza 1, ya que se utilizará el camino prexiste de la LAT 132 kV Loma Blanca – ET; y la existencia de impactos permanentes positivos asociados al funcionamiento del parque eólico en relación a la calidad del aire y la dinámica positiva sobre la economía local y el empleo.

Matriz de Impactos Permanentes	Componente Parque Eólico	Componente LAT (Traza 1)	Componente LAT (Traza 2)	Componente LAT (Traza 3)	
Valoración del Impacto	- PEF	3	1	2	2
	+ PEF				
	- PED				
	+ PED				
	- PMF	3	3	4	4
	+ PMF				
	- PMD				
	+ PMD				
	- PLF	1	1	1	1
	+/- PLF	1			
	+ PLF	1			
	- PLD				
	+ PLD	1			

6. BIBLIOGRAFÍA

- Andrén, H. (1994). Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos* Vol. 71, No. 3, pp. 355-366 Copenhagen, 1994.
- Bassuk, N. y T. Whitlow. 1985. Evaluating Street Tree Microclimates in New York City. In: Kuhns, L.G. and Patterson, J.C. eds. METRIA 5: Selecting and Preparing Sites for Urban Trees. US Forest Service, NE Area. 18-27.
- Bertiller, M.B. y Bisigato, A.J. (1998). Vegetation dynamics under grazing disturbance. The state-and-transition model for the Patagonian steppes. *Ecología Austral* 8:191-200.
- BirdLife International 2007. Documento de Posición sobre Aves y Tendidos Eléctricos. Sobre los riesgos para las aves de las líneas de transporte y distribución de electricidad y cómo minimizar sus efectos negativos.
- Fahrig, L (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, Vol. 34, Pp 487-515.
- Galván, J. L. (s/f). Transporte de Energía Eléctrica: Líneas Aéreas de M.A.T. y C.A.
- Handreck, K. A. y N. D. Black. 1994. Growing Media for Ornamental Plants and Turf (2d rev.ed.) NSW University Press, Kensington, Australia.
- León, R.J.C.; D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo y A. Soriano (1998). Grandes Unidades de Vegetación en la Patagonia Extra Andina. En: M. Oesterheld, M. R. Aguiar y J. M. Paruelo (Eds.) Ecosistemas Patagónicos 125-144 pp. *Ecología Austral* 8: 75-308.
- Lodhi, M. (1977). The influence and comparison of individual forest tree on soil properties and possible inhibition of nitrification due to impact vegetation. *American Journal of Botany*. 64:260-264.
- Lundgren, B. (1978). Soil conditions and nutrient cycling under natural y plantations in Tanzania highlands. *Forest Ecology and Forest Soils*. 31: 1-80.
- Márquez, C.O., C. A. Cambardella, R. C. Schultz, y T. M. Isenhardt (1999). Assessing soil quality in a riparian buffer by testing organic matter fractions in Central Iowa, USA. *Agroforestry System* 44: 133-140.
- Márquez, C.O.; R. Hernández, A. Torres y W. Franco (1993). Cambios de las propiedades físico-químicas de los suelos en una cronosecuencia de *Tectona grandis*. *Turrialba*, 43: 37-41.
- Mergen, F. y R. Malcom (1995). Effects of hemlock and red pille on physical and chemical properties of succession. *Journal of Soil Science*. 36:571-584.
- OSM. 1998. Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Las frecuencias extremadamente bajas (ELF). Nota Descriptiva N° 205. <http://www.who.int/es/>
- OSM. 1998. Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Propiedades físicas y efectos en los sistemas biológicos. Nota Descriptiva N° 182. <http://www.who.int/es/>
- OSM. 2000. Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Políticas de precaución. <http://www.who.int/es/>
- OSM. 2001. Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Campos de frecuencia extremadamente baja y el cáncer. Nota Descriptiva N° 263. <http://www.who.int/es/>
- OSM. 2010. ¿Qué son los campos electromagnéticos? <http://www.who.int/es/>
- Paruelo, J. M. y M. R. Aguiar (2003). El impacto humano sobre los ecosistemas: el caso de la desertificación en Patagonia, *Ciencia Hoy*, 13, 2003, pp. 48-59.

- Paruelo, J. M., Golluscio, R.A., Jobbágy, E.G., Canevari, M. y M. R. Aguiar (2005). Situación ambiental en la estepa patagónica. En: Brown, A.; U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Paruelo, J.M.; Aguiar M.R.; Golluscio R.A. & León R.J.C. (1998). La Patagona Extrandina: Análisis de la Estructura y el Funcionamiento de la Vegetación a Distintas Escalas. Revista Ecología Austral, 2: 123 – 136.
- Paruelo, M.J., R. A. Golluscio, E. G. Jobbágy, M. Canevari y M. R. Aguiar (2006). La Situación Ambiental en la Patagonia. En: Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. 303-313 pp.
- Patterson, J. 1977. Soil compaction-effects on urban vegetation. J.Arboriculture 3:161-167. Patterson, J.; J. Murray y J. Short. 1980. The Impact of Urban Soils on Vegetation. Proceedings of the third conference of the Metropolitan Tree improvement Alliance (METRIA). 3: 33-56.
- Patterson, J.; J. Murray y J. Short. 1980. The Impact of Urban Soils on Vegetation. Proceedings of the third conference of the Metropolitan Tree improvement Alliance (METRIA). 3: 33-56.
- Pol, R.G.; S.R. Camín, y A.A. Astié (2005). Situación ambiental de la ecorregión del monte. En: Brown, A.; U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Schafer, R. L.; A. C. Bailey, C. E. Johnson y R. L. Raper. 1989. A rationale for modeling soil compaction behavior: An engineering mechanics approach. ASAE Paper N° 89-1097, St. Joseph, MI.
- Mazzoni E. y M. Vázquez (2010). Desertificación en la Patagonia. Developments in Earth Surface Processes, Volume 13 Publicado por Elsevier B.V. ISSN 0928-2025, DOI 10.1016/S0928-2025(08)10017-7
- Forman, R.T.T. y Alexander, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231.
- Primm, S. A. 1996. A pragmatic approach to grizzly bear conservation. En: Conservation Biology 10: 1026-1035.
- DE LA PEÑA, K. 1999. Aves Argentinas. Lista y distribución. Editorial L.O.L.A. 344 pp.
- DE LA PEÑA, M. 1985. Guía de aves argentinas. Tomo II: Falconiformes. Fundación Banco BICA, Buenos Aires.
- DARRIEU, C.A., CAMPERI, A.R E IMBERT, S. 2008. Avifauna (Non Passeriformes) of Santa Cruz province, Patagonia (Argentina): annotated list of species. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. n.s.10(1) : 111-145.
- DARRIEU, C.A., CAMPERI, A.R E IMBERTI, S. 2009. Avifauna (Non Passeriformes) of Santa Cruz province, Patagonia (Argentina): annotated list of species. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. n.s. 11(1): 49-67.
- KOVACS, C.J., KOVACS, O., KOVACS, Z., KOVACS, C.M. 2005. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia. Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. 1ra Edición – El Bolsón. 368 pp.
- CHEBEZ, J.C. (2005). Área Natural Protegida Meseta de Somuncurá. En: DI GIACOMO, A. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación. Aves Argentinas /Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, 524 pp.
- CHEBEZ, J.C. 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros. 552 pp.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 1987. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 346 pp.

- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2004. Aves de Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 143 pp.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 1987. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 346 pp.
- HERRERA, G. O. 2012B. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca - Etapas de pre construcción y construcción. Informe de Monitoreo de Primavera de 2012. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2012A. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca - Etapas de pre construcción y construcción. Informe de Monitoreo de Otoño de 2012. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2013. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Primavera de 2013. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2014A. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Verano 2014. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2014B. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Otoño 2014. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2014C. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Invierno 2014. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2014D. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo Anual. Primer año de operación: Primavera 2013 -Invierno 2014. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2014E. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Primavera 2014. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2015A. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Verano 2015. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2015B. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Otoño 2015. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2015C. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Invierno 2015. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2015D. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Anual Segundo Año de operación. Primavera 2014 – Invierno 2015. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2015E. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Primavera 2015. ISOLUX Corsán.
- HERRERA, G. O. 2016. Monitoreo de aves - Parque Eólico Loma Blanca IV - Etapa de Operación. Informe de Monitoreo de Verano 2016. ISOLUX Corsán.