

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

## CAPÍTULO 4: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

### ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. MEDIO FÍSICO</b>	<b>7</b>
2.1 CLIMATOLOGÍA	7
2.1.1 Características Climáticas Generales de la Región	7
2.1.2 Análisis Climático del Área del Proyecto	9
2.1.3 Conclusiones del Análisis Climático	33
2.2 GEOLOGÍA	34
2.2.1 Estratigrafía	37
2.2.2 Estructura	41
2.2.3 Geomorfología	42
2.3 TOPOGRAFÍA	46
2.4 EDAFOLOGÍA	48
2.4.1 Tipos de Suelos	48
2.4.2 Degradación de las Tierras	50
2.5 HIDROLOGÍA	52
2.5.1 Recursos Hídricos Superficiales	52
2.5.2 Recursos Hídricos Subterráneos	56
<b>3. MEDIO BIÓTICO</b>	<b>59</b>
3.1 FLORA	60
3.1.1 Caracterización a Escala Regional	60
3.1.2 Caracterización a Escala Local	62

3.2	FAUNA	93
3.2.1	Invertebrados Terrestres	94
3.2.2	Herpetofauna	95
3.2.3	Avifauna	98
3.2.4	Mastofauna	119
3.3	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES Y PROTEGIDAS	128
3.3.1	Áreas Naturales Protegidas	128
3.3.2	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves	139
3.3.3	Áreas Importantes para la Biodiversidad en la Estepa y el Monte de Patagonia	142
<b>4.</b>	<b>MEDIO ANTRÓPICO</b>	<b>144</b>
4.1	JURISDICCIONES INVOLUCRADAS	144
4.2	CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	145
4.3	ASPECTOS ECONÓMICOS	151
4.3.1	Características Generales	151
4.3.2	Mercado de Trabajo	154
4.4	ASPECTOS TERRITORIALES	155
4.4.1	Usos del Suelo	155
4.4.2	Ordenamiento Territorial	161
4.5	INFRAESTRUCTURA	162
4.5.1	Infraestructura de Transporte	164
4.5.2	Infraestructura de Energía y Servicios	167
4.5.3	Equipamientos Urbanos	171
4.6	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO	175
4.6.1	Arqueología	175
4.6.2	Paleontología	181
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</b>	<b>183</b>
5.1	INTRODUCCIÓN	183
5.2	METODOLOGÍA	183
5.3	SENSIBILIDAD DEL MEDIO NATURAL	183

5.4	SENSIBILIDAD DEL MEDIO ANTRÓPICO	185
5.5	MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	186
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>189</b>

## CAPÍTULO 4: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

*El objetivo fundamental de este Capítulo del estudio es evaluar de manera integral la zona donde se desarrollará el proyecto, para lo cual se ha obtenido información tanto de aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales correspondientes al área de influencia tanto directa como indirecta del mismo, lo que permitirá evaluar y cuantificar los probables impactos ambientales, atribuibles o derivados de las actividades del mismo en los capítulos subsiguientes del estudio.*

### 1. INTRODUCCIÓN

El impacto que un proyecto pueda tener en el ambiente depende tanto del conjunto de actividades y acciones involucradas en el mismo, como del conjunto de elementos y procesos que conforman el sistema ambiental en el cuál se insertará este.

Por estas razones, como parte del estudio del impacto ambiental de cada proyecto, se hace necesario analizar el mismo desde un punto de vista ambiental, elaborando una caracterización profunda del ambiente mediante la descripción de los aspectos generales del medio (rasgos físicos, biológicos, culturales, socioeconómicos) circunscriptos al área del proyecto, sobre la cual se generan los potenciales impactos asociados a las actividades de la obra. Esto es lo que se conoce como Línea de Base Ambiental (LBA).

El proyecto bajo análisis se encuentra ubicado al noreste de la Provincia del Chubut, en los Departamentos de Rawson y Biedma, a la vera de la Ruta Nacional 3. Se encuentra próximo a tres centros urbanos de importancia a nivel provincial: Trelew, Rawson y Puerto Madryn.

De acuerdo a las ecorregiones propuestas por Burkart et al. (1999), el área de estudio se encuentra localizada en la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas, la cual se caracteriza por un clima templado-árido, con escasas precipitaciones y amplitudes térmicas marcadas. La vegetación es pobre en comunidades y especies, siendo que el jarillal predomina tanto en las mesetas como en los taludes de las terrazas fluviales y en las planicies bajas. Por su parte, la fauna es rica en especies de mamíferos de hábitos cavícolas y en general comparte la mayor parte de las especies con el Monte norteño y la Estepa Patagónica. El río Chubut cierra el sistema hidrográfico de la región. Los suelos son predominantemente ardisoles, en correspondencia con el clima árido. La salinidad y la pedregosidad son rasgos frecuentes.

Una de las etapas fundamentales de cualquier estudio en general y de los estudios de línea de base en particular, es la definición del área sobre la cual será realizado el análisis. Para poder desarrollar satisfactoriamente este diseño es elemental definir correctamente la escala a la cual se pretende desarrollar el diagnóstico. En este sentido, Turner et al (2001) definieron el significado de escala especial para estudios ecológicos, concepto que, no obstante, puede ser tomado como base y reformulado para ser aplicado a la delimitación de las escalas de análisis en cualquier estudio que involucre diversos componentes del ambiente. Así, el concepto de escala espacial puede ser definido como la dimensión física de un objeto o proceso en el espacio.

De este modo, la delimitación del área de influencia (o escala de análisis) queda supeditada al espacio físico afectado por las diferentes acciones del proyecto.

El **Área de Influencia Directa (AID)** es donde potencialmente se manifestarán los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren como consecuencia directa de las acciones desarrolladas en el proyecto en el mismo sitio en el que se produjo dicha acción. En general estos impactos se producen de manera simultánea a la acción que provocó el impacto. Particularmente, el AID del presente proyecto ha sido definida por el área afectada por el predio del Parque Eólico Loma Blanca V - VI, incluyendo los aerogeneradores Loma Blanca V - VI, y las tres alternativas de traza de LAT desde la SE Loma Blanca V - VI hasta la Estación Transformadora Puerto Madryn operada por Transener. Se ha considerado a su vez como parte del AID a una franja de 50 metros a cada lado de cada alternativa de traza de LAT.

Resulta importante mencionar que en el caso de la ocurrencia de una contingencia, ya sea durante la etapa de construcción como de operación, el AID del proyecto abarcará una zona de mayor superficie, determinada por la extensión espacial afectada como resultado del evento. En este sentido, la discriminación entre afectaciones ordinarias por las acciones normales y las de contingencia, resulta fundamental para definir medidas ambientales adecuadas en cada circunstancia.

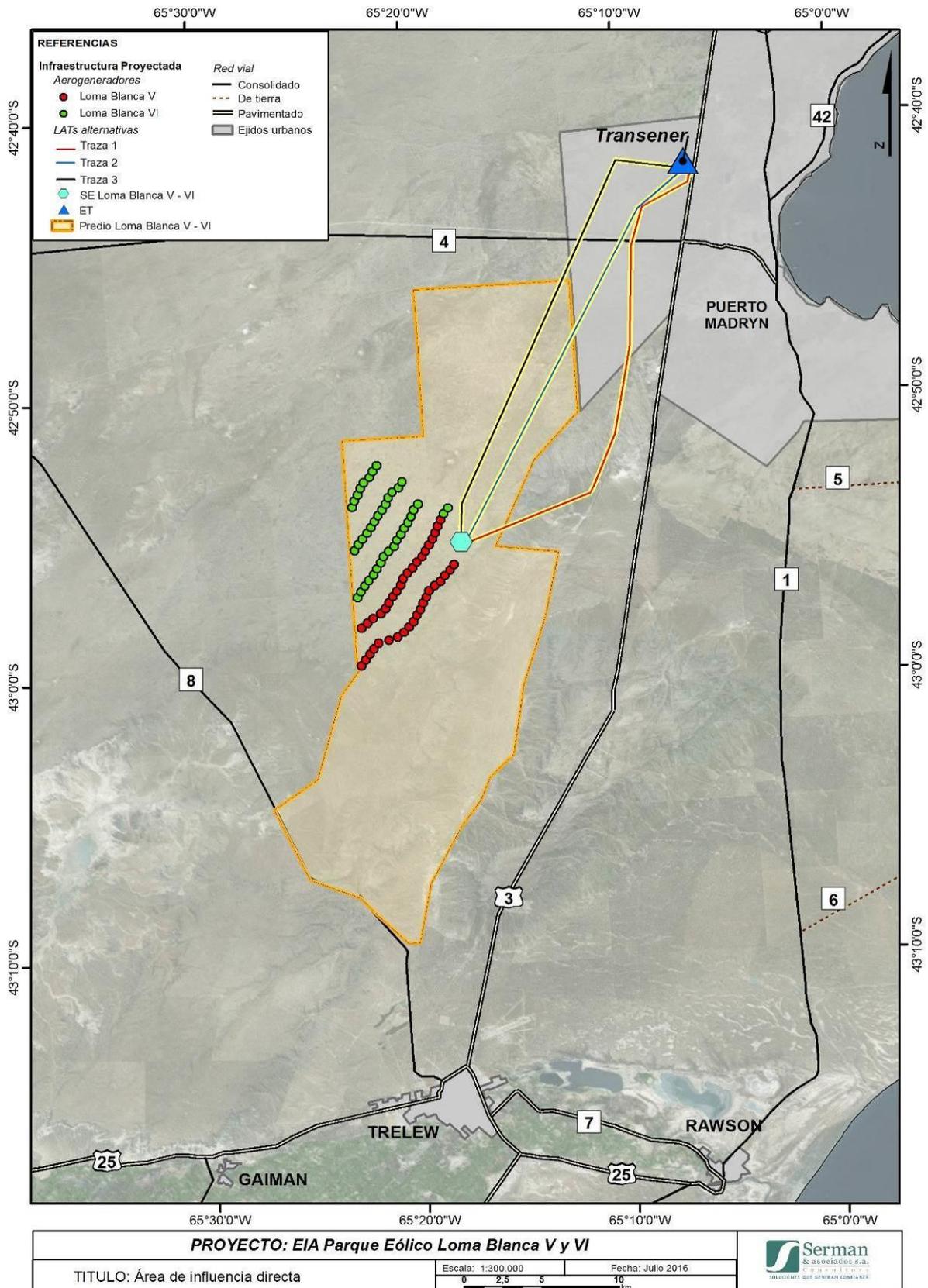
Por otro lado, el **Área de Influencia Indirecta (All)** se define como el territorio en el cual se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren como consecuencia de su influencia sobre el medio manifestándose a partir de eventos sinérgicos en el mismo. Por lo general estos efectos se dan en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del mencionado impacto ambiental. En este caso, si bien el impacto puede registrarse de manera simultánea con relación al momento en que ocurrió la acción que lo provoca, en general el efecto se registra en diferido. Por su parte, el All depende de cada factor del medio analizado; es decir, cada factor tiene una potencialidad de afectación diferente frente a un impacto. A modo de ejemplo, las aves podrían verse afectadas por la operación del proyecto en un área dada debido a su capacidad de movimiento y las características propias del proyecto, mientras que la afectación sobre la vegetación podría darse sobre una superficie muy diferente. Al respecto, ciertas especies de aves podrían verse afectadas indirectamente por acciones del proyecto en áreas alejadas que ocupan estacionalmente durante sus migraciones, lo que a su vez podría generar impactos indirectos sobre otras especies que interactúan con ellas. Por otro lado, la afectación local de especies de invertebrados o reptiles por acción del proyecto, podría impactar indirectamente en otros grupos faunísticos con mayor área de acción. Así, el All varía según el factor del medio que se analice.

Mención especial debe hacerse en relación a la definición del área de influencia para la caracterización de la componente social del ambiente, dado que muchas veces comprende áreas que trascienden los límites físicos de manifestación de los impactos.

Cabe mencionar que para el desarrollo de la LBA del presente estudio se tomó como referencia la LBA correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental del Trazado de la Línea de Alta Tensión: Estación Elevadora Parque Eólico Loma Blanca – Estación Transformadora Nueva Puerto Madryn; y la Ampliación de la Estación Transformadora (Serman & asociados, 2010), anterior sistema propuesto para la evacuación de la energía del parque.

En tanto, para aquellos aspectos relevantes, dada las características del presente proyecto, se consultó información antecedente y se generó nueva información. En este sentido, se realizaron visitas al área del proyecto en Junio de 2016, a lo que se le sumó el procesamiento de imágenes satelitales, la realización de entrevistas, relevamientos de flora y fauna, etc.

Así, la elaboración de la presente LBA se nutrió básicamente de dos tipos de información. Por un lado, se utilizó información primaria, refiriéndose por tal a aquella obtenida mediante relevamientos de campo, procesamiento de imágenes satelitales, etc. Y por el otro, se utilizó información secundaria, refiriéndose por tal a aquella obtenida del análisis de los trabajos antecedentes.



## 2. MEDIO FÍSICO

### 2.1 CLIMATOLOGÍA

En este punto se lleva a cabo la caracterización climática del área del proyecto. En primera instancia, se describe de manera general las características climáticas reinantes en la región, en base a información secundaria. Seguidamente, se presenta un análisis climático del área a partir de datos estadísticos meteorológicos provistos por el Servicio Meteorológico Nacional.

Conforme a la localización del área del proyecto, se han utilizado los datos de dos estaciones meteorológicas.

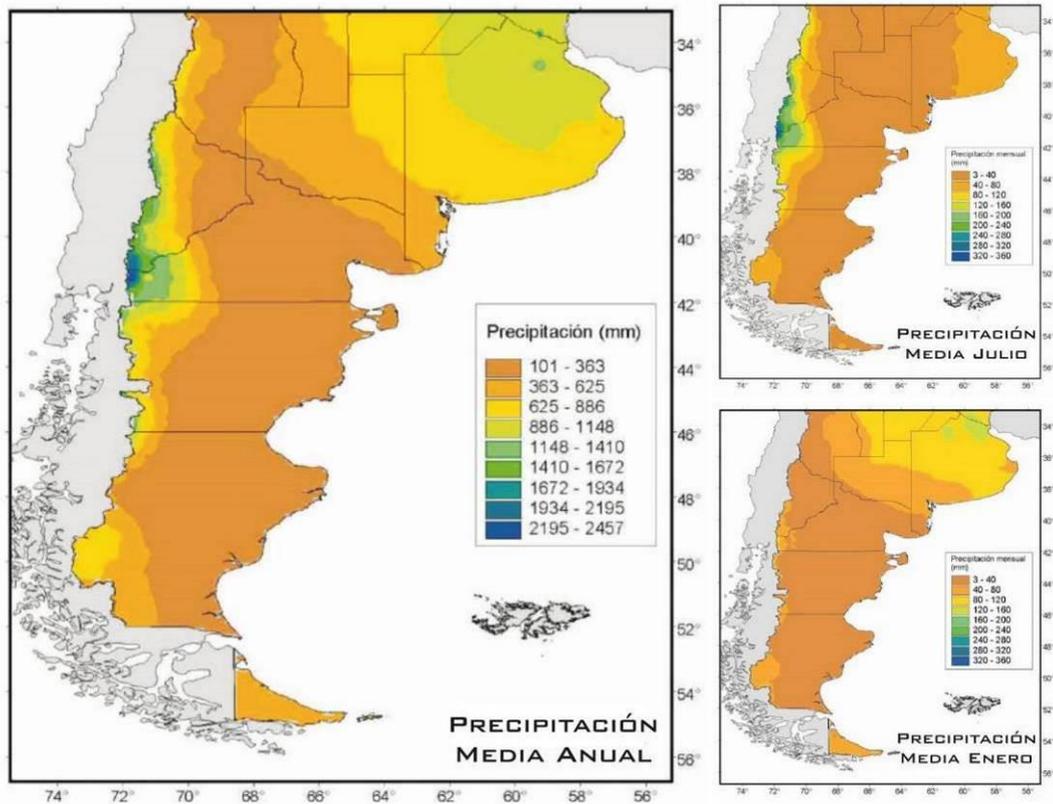
- Trelew Aero (43,12° S - 65,16° O)
- Puerto Madryn Aero (42,44° S - 65,04° O)

#### 2.1.1 Características Climáticas Generales de la Región

El área del proyecto se encuentra localizada en la Patagonia, región donde predomina la circulación del oeste del hemisferio sur (Camilloni, 2008).

Los frentes fríos típicos de las latitudes medias se propagan desde el oeste o con dirección sudoeste-noreste. En general, las masas de aire frío provienen del océano Pacífico y por ello no aportan temperaturas muy extremas. Las temperaturas debajo de 0°C se producen como consecuencia del balance negativo de radiación sobre el continente y son más extremas en las áreas más continentales de la Patagonia. En los pocos casos en que las masas de aire tienen origen antártico se producen temperaturas frías extremas sobre toda la Patagonia. El pasaje de frentes fríos es más frecuente en el sur de la Patagonia (dos o tres por semana) que en la región norte (uno o dos por semana) donde se localiza el área del proyecto (Camilloni, 2008).

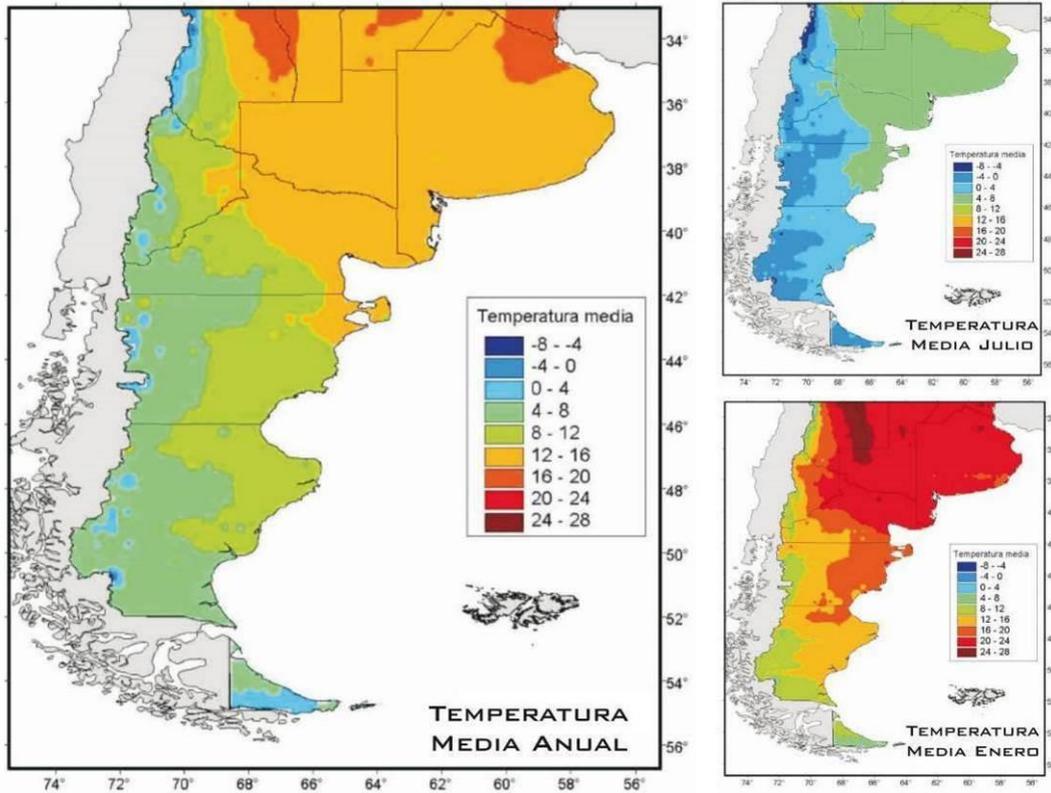
Los vientos intensos son una característica distintiva del clima patagónico y contribuyen a la aridez ya que favorecen la evaporación. Las direcciones prevalecientes son del cuadrante oeste (desde el sudoeste al noroeste), que en conjunto predominan en alrededor del 60% de los casos. En promedio, las velocidades del viento son mayores en verano que en invierno en toda la región debido al mayor calentamiento de la superficie que favorece la mezcla vertical de la atmósfera, y por lo tanto, el transporte de la cantidad de movimiento hacia la superficie desde capas altas donde el viento es siempre mucho mayor (Camilloni, 2008).



**Figura 1.** Precipitación media anual, media de julio y media de enero en la Patagonia (Camilloni, 2008).

La precipitación en la Patagonia, fuera de la zona cordillerana, se produce generalmente asociada a sistemas frontales estacionarios cuando el anticiclón del océano Atlántico aporta aire húmedo (Camilloni, 2008).

La temperatura media en la región es relativamente fría para la latitud debido a las corrientes marinas. La temperatura varía con la latitud, pero en mayor medida con la altura sobre el nivel del mar por lo que se establece un fuerte gradiente zonal ya que la altura aumenta hacia el oeste. Por otra parte, el gradiente meridional es relativamente moderado para la latitud debido al efecto homogeneizador de las corrientes marinas, alcanzando el máximo durante el verano y el mínimo durante el invierno (Camilloni, 2008).



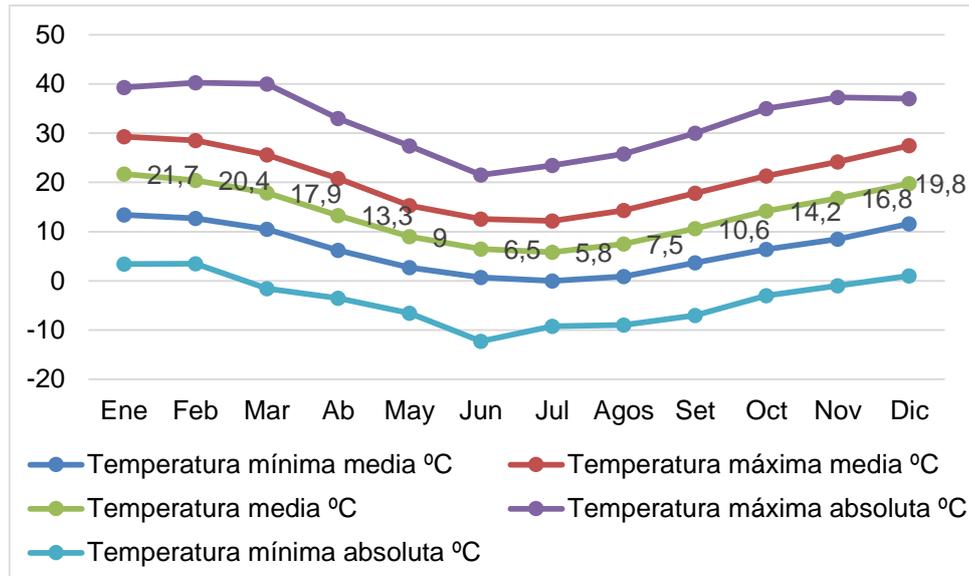
**Figura 2.** Temperatura media anual, media de julio y media de enero en la Patagonia (Camilloni, 2008).

### 2.1.2 Análisis Climático del Área del Proyecto

El siguiente análisis climático se realizó en base a información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional. Se tomaron los datos estadísticos de las variables climáticas más relevantes (temperatura, precipitación, humedad relativa, presión atmosférica, eventos meteorológicos críticos y vientos), correspondientes al período 2001-2010, para las estaciones meteorológicas Trelew Aero (43,12° S - 65,16° O) y Puerto Madryn Aero (42,44° S - 65,04° O).

#### **Temperatura**

La temperatura media anual para la estación Trelew es 13,6°C. En la Figura 3 se presenta la marcha anual de las temperaturas medias mensuales y temperaturas extremas absolutas para el período correspondiente. Las mismas siguen un ritmo estacional típico de las zonas frío-templadas. Enero es el mes más cálido, registrando una temperatura media mensual de 21,7°C; no obstante la temperatura máxima absoluta (40,3°C) corresponde a febrero. En el otro extremo térmico está julio con una temperatura media mensual de 5,8°C, siendo que la temperatura mínima absoluta (-12,3°C) se da en el mes de junio. La amplitud térmica anual, calculada a partir de las temperaturas medias mensuales, es 15,9°C.



**Figura 3.** Temperaturas medias mensuales y extremas absolutas. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

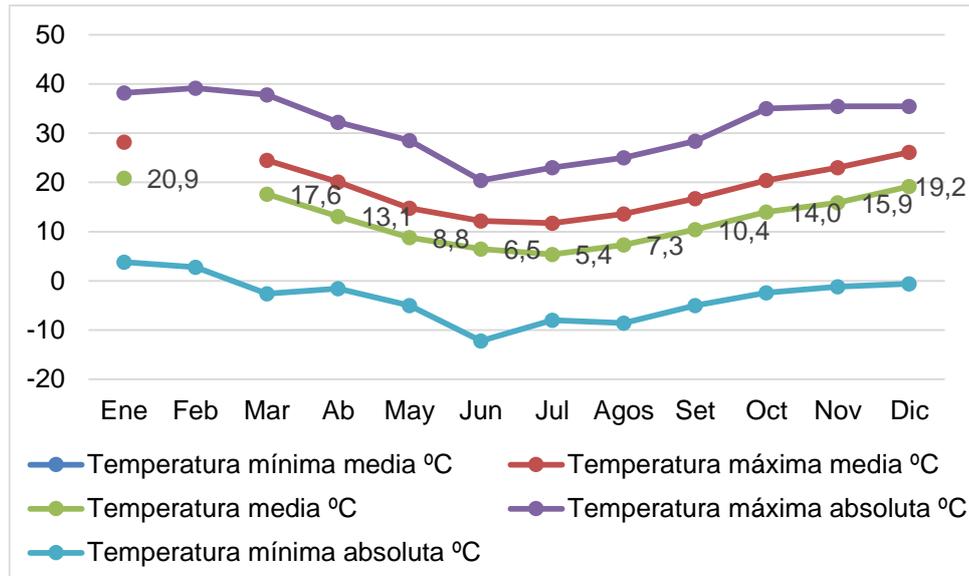
En la Tabla 1 se presentan la totalidad de los datos estadísticos de temperatura graficados en la Figura 3.

**Tabla 1.** Temperaturas medias, máximas y mínimas, y extremas absolutas, mensuales y anuales. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Trelew Aero (2001-2010)													
Temperaturas (°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura mínima media	13,4	12,7	10,5	6,2	2,7	0,7	0	0,9	3,7	6,4	8,5	11,6	6,5
Temperatura máxima media	29,3	28,5	25,6	20,8	15,3	12,6	12,2	14,3	17,8	21,3	24,2	27,5	20,8
Temperatura media	21,7	20,4	17,9	13,3	9,0	6,5	5,8	7,5	10,6	14,2	16,8	19,8	13,6
Temperatura máxima absoluta	39,3	40,3	40	33	27,4	21,5	23,5	25,8	30	35	37,3	37	40,3
Temperatura mínima absoluta	3,4	3,5	-1,6	-3,5	-6,6	-12,3	-9,2	-9	-7	-3	-1	1	-12,3

En cuanto a los datos correspondientes a la estación Puerto Madryn Aero, la temperatura media anual es 13,2°C, prácticamente igual a la registrada en la estación Trelew Aero. En la Figura 4 se presenta la marcha anual de las temperaturas medias mensuales y temperaturas extremas absolutas para el período correspondiente. Las mismas siguen el mismo ritmo estacional típico de las zonas frío-templadas observado en los datos correspondientes a la estación Trelew Aero. Enero, vuelve a ser el mes más cálido, con una temperatura media mensual de 20,9°C (inferior a la registrada en Trelew Aero), no obstante la temperatura máxima absoluta (39,2°C) corresponde al mes de febrero. Julio es también el mes más frío, con una temperatura media mensual de 5,4°C (casi similar a la registrada en Trelew Aero). La temperatura mínima absoluta se presenta en el mes de junio con -12,2°C.

La amplitud térmica anual, calculada a partir de las temperaturas medias mensuales, es 15,5°C, algo inferior a la amplitud registrada en Trelew Aero.



**Figura 4.** Temperaturas medias mensuales y extremas absolutas. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

En la Tabla 2 se presentan la totalidad de los datos estadísticos de temperatura graficados en la Figura 4. Cabe mencionar que no se dispone de datos de temperatura máxima absoluta y temperatura media en el mes de febrero; para el cálculo del valor medio anual se utilizó para el mes de febrero el valor medio de los meses enero y marzo. Asimismo, no se dispone de datos de temperatura mínima media para el período considerado.

**Tabla 2.** Temperaturas medias, máximas y mínimas, y extremas absolutas, mensuales y anuales. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Puerto Madryn Aero (2001-2010)													
Temperaturas (°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media	28,2		24,5	20,1	14,8	12,2	11,7	13,6	16,7	20,4	23	26,1	19,8
Temperatura media	20,9		17,6	13,1	8,8	6,5	5,4	7,3	10,4	14,0	15,9	19,2	13,2
Temperatura máxima absoluta	38,2	39,2	37,8	32,2	28,5	20,4	23	25	28,4	35	35,5	35,5	39,2
Temperatura mínima absoluta	3,8	2,8	-2,6	-1,6	-5	-12,2	-8	-8,6	-5	-2,4	-1,2	-0,6	-12,2

Es importante destacar que las temperaturas medias son ligeramente superiores en la estación Trelew Aero, en comparación a los valores correspondientes a la estación Puerto Madryn Aero. En tanto, respecto a los valores máximos absolutos, las temperaturas más extremas se registran mayormente en Trelew Aero, mientras que se da lo inverso en referencia a los valores mínimos absolutos.

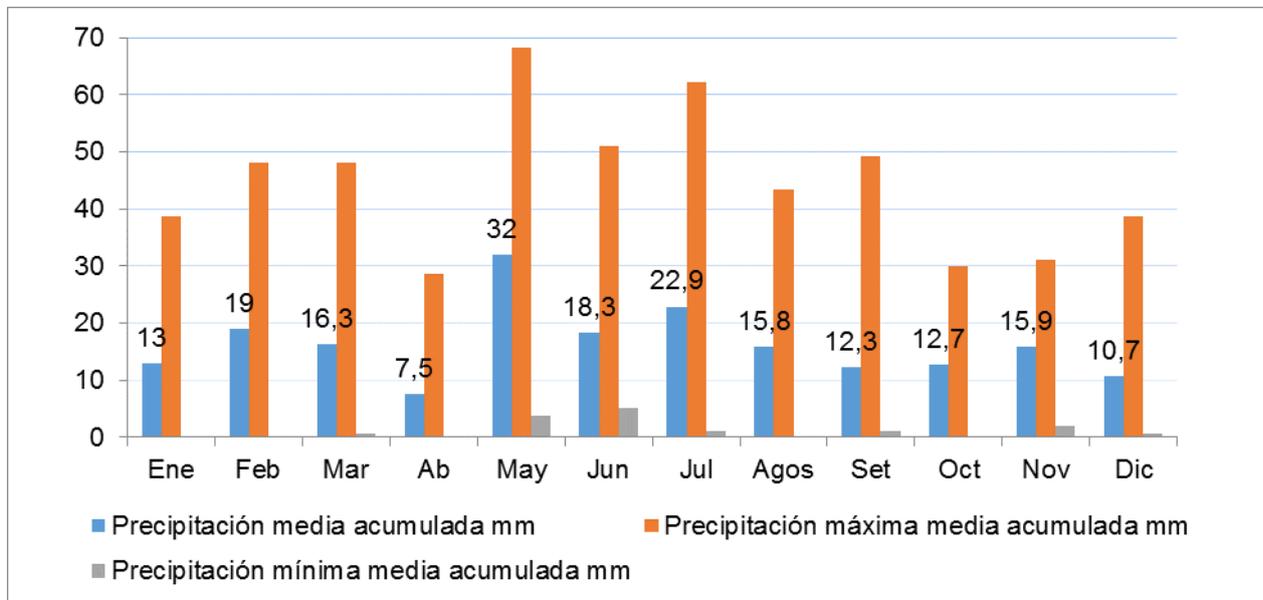
La pequeña diferencia en la amplitud térmica entre una estación y la otra (distantes entre sí por 55 km aproximadamente) se puede interpretar como una mayor influencia oceánica ejercida sobre la estación Puerto Madryn Aero, ubicada a 2,5 km de la costa, en comparación con la estación Trelew Aero, distante a 22 km. El efecto moderador que tiene el océano sobre las temperaturas está relacionado con la diferente capacidad de absorción y emisión de radiación que existe entre la tierra y el agua (capacidad calorífica), de modo que las variaciones de temperatura sobre la superficie del agua experimentan menor amplitud que sobre las terrestres.

**Precipitaciones**

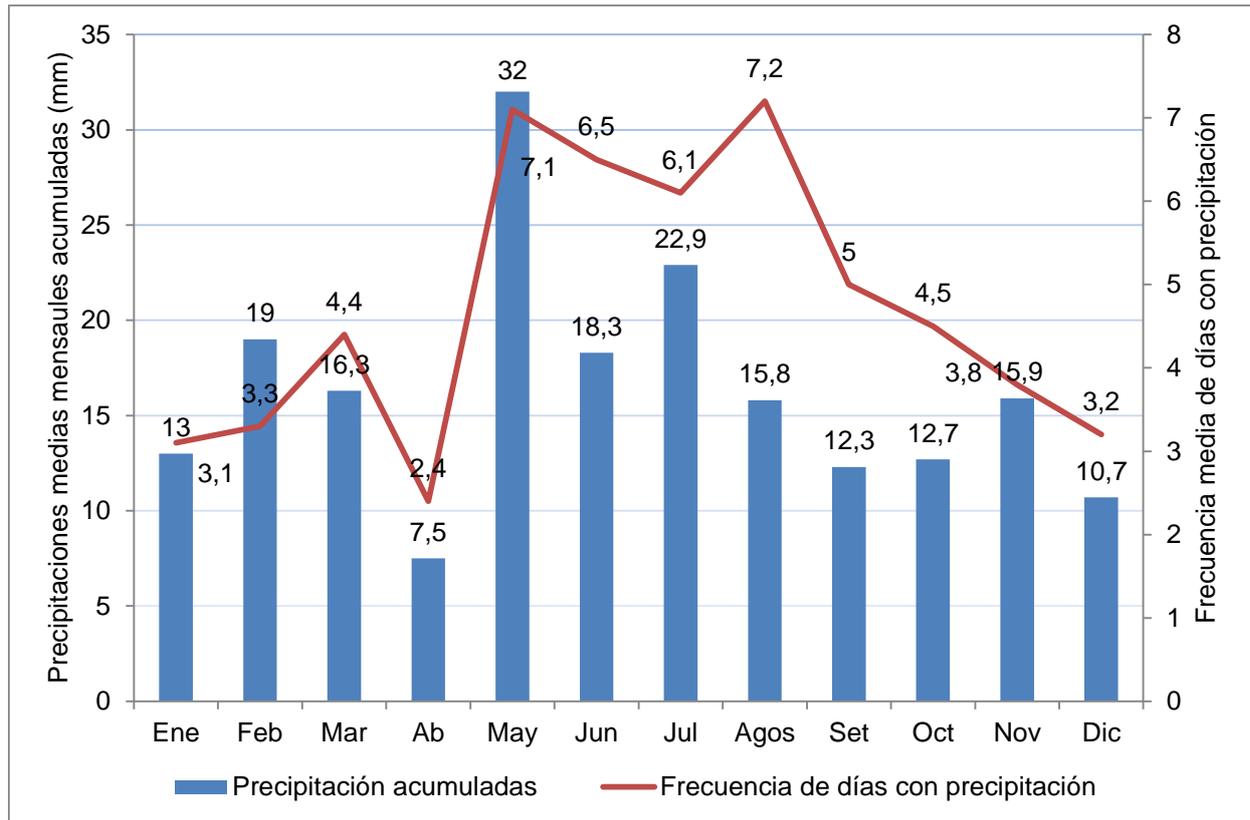
El valor medio anual de precipitaciones acumuladas en la estación Trelew Aero es de 196.4 mm, valor correspondiente a un clima netamente seco. La frecuencia media anual (la cantidad de días con precipitaciones mayores a 0,1 mm) para esta estación es de 56,6 días con precipitaciones.

En la Figura 5 se presenta la marcha anual de los valores de precipitaciones medias mensuales acumuladas, y precipitaciones máximas y mínimas medias mensuales acumuladas para el período considerado. Por su parte, en la Figura 6 se muestran las precipitaciones medias mensuales acumuladas y las frecuencias medias mensuales.

De acuerdo a los valores de precipitaciones acumuladas, el mes de abril es el más seco con un valor medio de 7,5 mm. El período en el que más precipitaciones se registran se extiende de mayo a julio, siendo mayo el mes con el valor medio (32 mm) y el valor máximo (68,3 mm) más altos. En cuanto a las frecuencias de las precipitaciones, mayo y julio son los meses que registran los valores más altos (7,1 y 7,2 días, respectivamente), y diciembre, enero y febrero los meses de valores más bajos (3,2; 3,1 y 3,3 días, respectivamente).



**Figura 5.** Precipitaciones medias máximas y mínimas mensuales acumuladas. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.



**Figura 6.** Precipitaciones medias mensuales acumuladas, y frecuencias medias mensuales de precipitaciones (>1 mm). Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

En la Tabla 3 se presentan la totalidad de los datos estadísticos de precipitaciones correspondientes a la estación Trelew Aero.

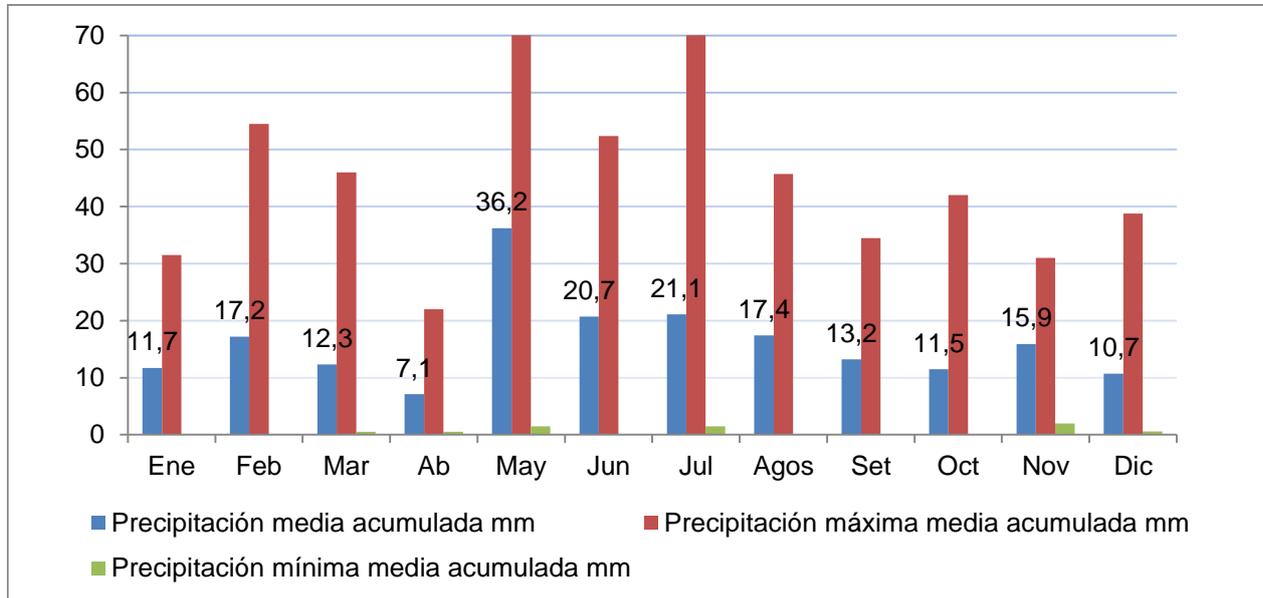
**Tabla 3.** Precipitaciones medias acumuladas, máximas acumuladas en 24 horas y frecuencias medias, mensuales y anuales. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Trelew Aero (2001-2010)													
Precipitaciones (pp)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Pp media acumulada	13	19	16,3	7,5	32	18,3	22,9	15,8	12,3	12,7	15,9	10,7	196,4
Pp máxima media acumulada	38,6	48,1	48,1	28,6	68,3	51,1	62,2	43,4	49,2	30	31	38,8	270
Pp mínima media acumulada	0	0,1	0,7	0	3,7	5,2	1,2	0,3	1,2	0	2	0,6	137,5
Frecuencia media de días con pp	3,1	3,3	4,4	2,4	7,1	6,5	6,1	7,2	5	4,5	3,8	3,2	56,6

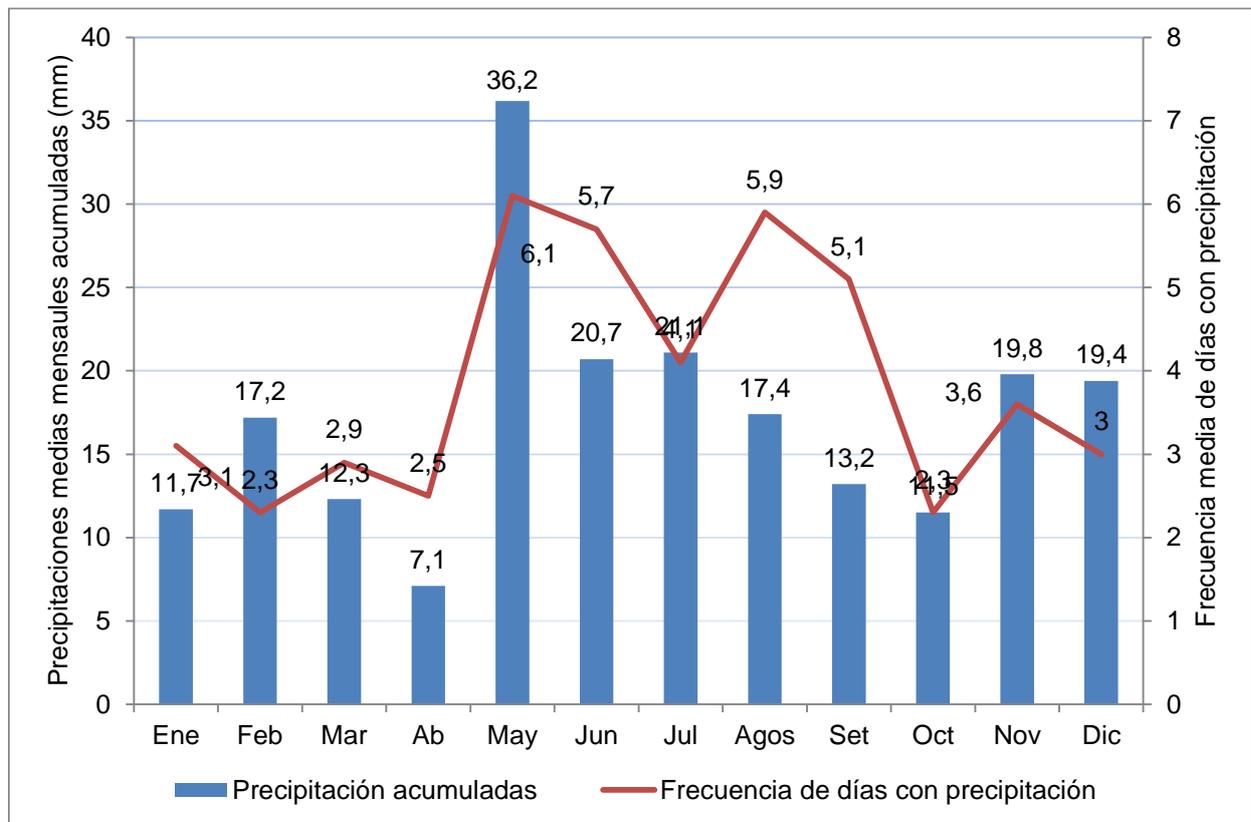
Por otro lado, en Puerto Madryn Aero el valor medio anual de precipitaciones acumuladas es de 207,7 mm, levemente superior al registrado en Trelew Aero; y la frecuencia media anual (la cantidad de días con precipitaciones mayores a 0,1 mm) es de 46,7 días con precipitaciones, bastante inferior al registrado en la otra estación.

En la Figura 7 se presenta la marcha anual de los valores de precipitaciones medias, máximas y mínimas medias mensuales acumuladas. Por su parte, en la Figura 8 se muestran las precipitaciones medias mensuales acumuladas y las frecuencias medias mensuales para el período considerado.

Al igual de lo que sucede en Trelew Aero, el mes de abril resulta ser el más seco, con un valor medio de 7,1 mm. El mes de mayo registra el valor medio más alto (36,2 mm), mientras que el valor máximo medio más alto se registra en julio (98,3 mm).



**Figura 7.** Precipitaciones medias máximas y mínimas mensuales acumuladas. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.



**Figura 8.** Precipitaciones medias mensuales acumuladas, y frecuencias medias mensuales de precipitaciones (>1 mm). Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

En cuanto a las frecuencias de las precipitaciones, mayo, junio y agosto son los meses que registran los valores más altos (5,7 a 6,1 días), y octubre y febrero presentan el valor más bajo (2,3 días).

En la Tabla 4 se presentan la totalidad de los datos estadísticos de precipitaciones (mm acumulados y frecuencias) correspondientes a Puerto Madryn Aero.

**Tabla 4.** Precipitaciones medias acumuladas, máximas acumuladas en 24 horas y frecuencias medias, mensuales y anuales. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

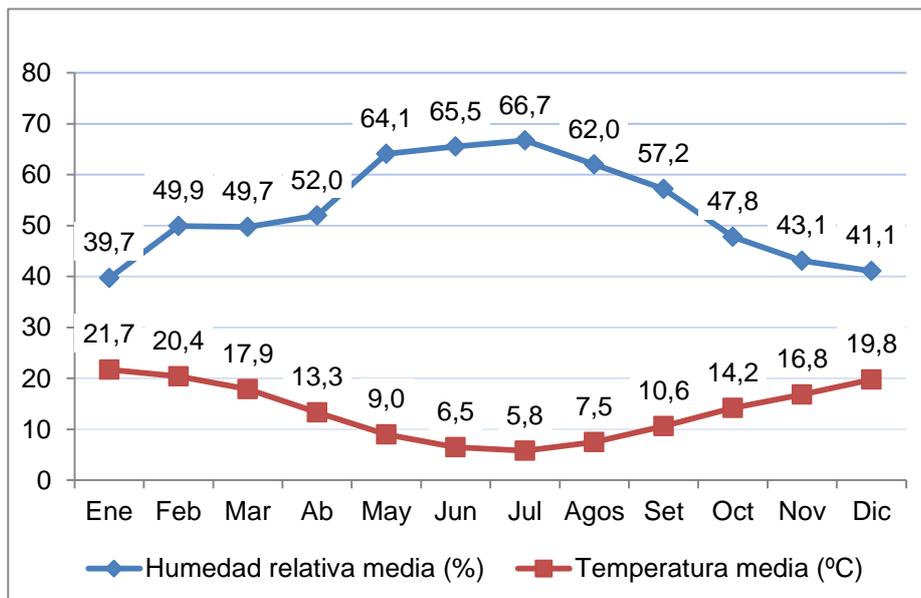
Estación Meteorológica Puerto Madryn Aero (2001-2010)													
Precipitaciones (pp)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Pp media acumulada	11,7	17,2	12,3	7,1	36,2	20,7	21,1	17,4	13,2	11,5	19,8	19,4	207,6
Pp máxima media acumulada	31,5	54,5	46	22	80,1	52,4	98,3	45,7	34,5	42	44	77,5	249,7
Pp mínima media acumulada	0	0	0,5	0,5	1,5	0	1,5	0	0	0	2	0	142
Frecuencia media de días con pp	3,1	2,3	2,9	2,5	6,1	5,7	4,1	5,9	5,1	2,3	3,6	3	46,7

Para ambas estaciones los valores de precipitaciones registrados son muy bajos, correspondientes a un clima netamente seco.

### Humedad Relativa

La humedad relativa del aire tiene un valor medio anual de 53,2% en Trelew Aero. Los valores medios mensuales varían levemente a lo largo de los distintos meses del año, manteniéndose entre el 40 y el 67% (Figura 9).

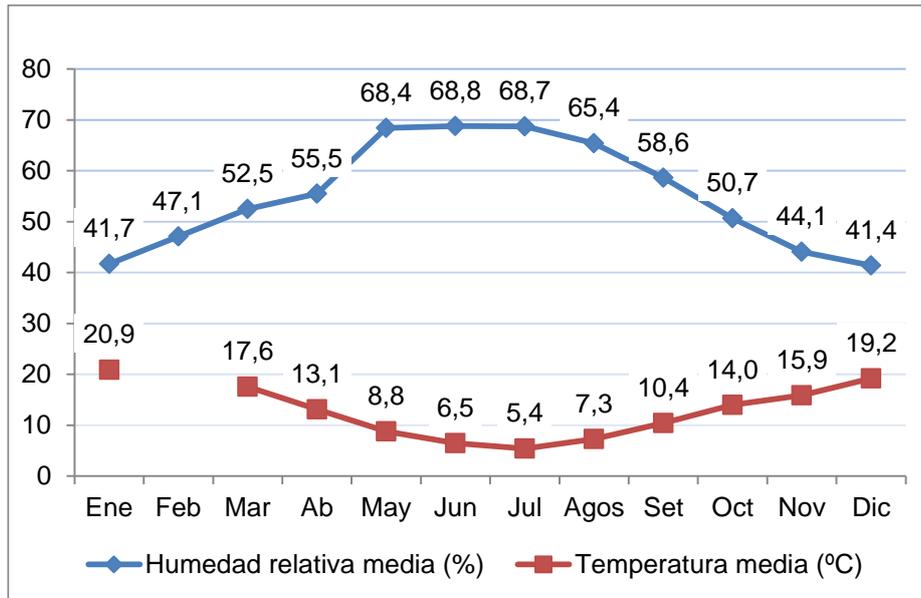
Estos valores tienen una variación estacional inversa a la temperatura (Figura 2). Los meses de otoño e invierno registran los valores más altos, siendo julio el que presenta el valor medio máximo (66,7%). Los valores más bajos se registran en los meses de primavera y verano, siendo enero el mes con menor humedad relativa (39,7%).



**Figura 9.** Humedad relativa media mensual. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Para Puerto Madryn Aero, el valor medio anual de la humedad relativa del aire es de 55,2%, levemente superior al porcentaje medio anual registrado en Trelew Aero.

De manera similar a lo que ocurre en Trelew Aero, los valores medios mensuales varían a lo largo de los distintos meses del año (Figura 10), siendo los meses de otoño e invierno los que registran los valores más altos, y los meses de primavera y verano los que registran los valores más bajos. Junio y julio son los meses que presentan el valor máximo de humedad relativa (68,8 y 68,7%), y diciembre, el mínimo (41,4%).



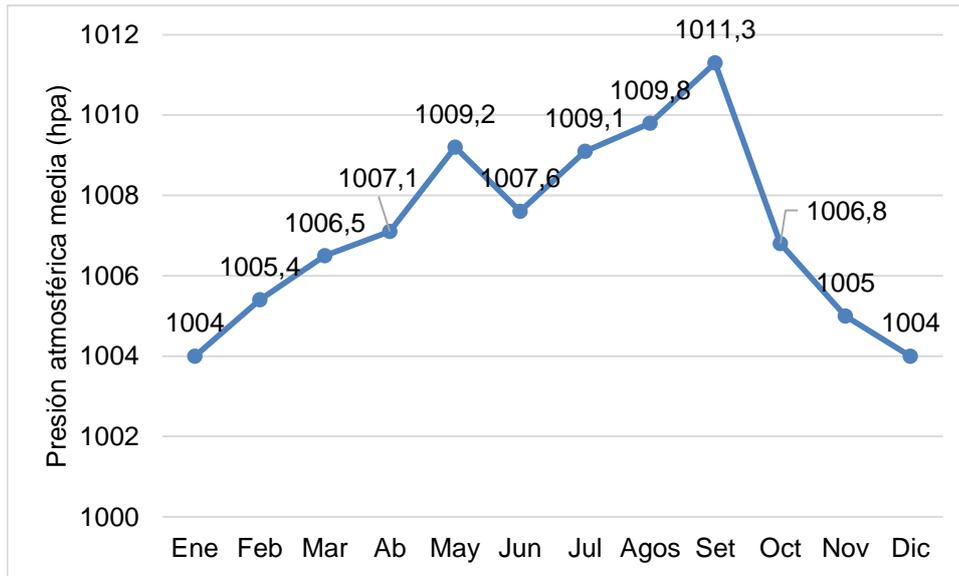
**Figura 10.** Humedad relativa media mensual. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

La disminución general de los valores de humedad relativa en Puerto Madryn Aero respecto a los de Trelew Aero puede explicarse como consecuencia de las diferencias térmicas identificadas entre ambas estaciones. Al igual que lo que pasa durante el año, a menores temperaturas, mayores valores de humedad relativa.

### Presión Atmosférica

A continuación se presenta la marcha anual de la presión atmosférica media mensual para el período considerado en la estación Trelew Aero (Figura 11). El valor medio anual es de 1007,1 hPa.

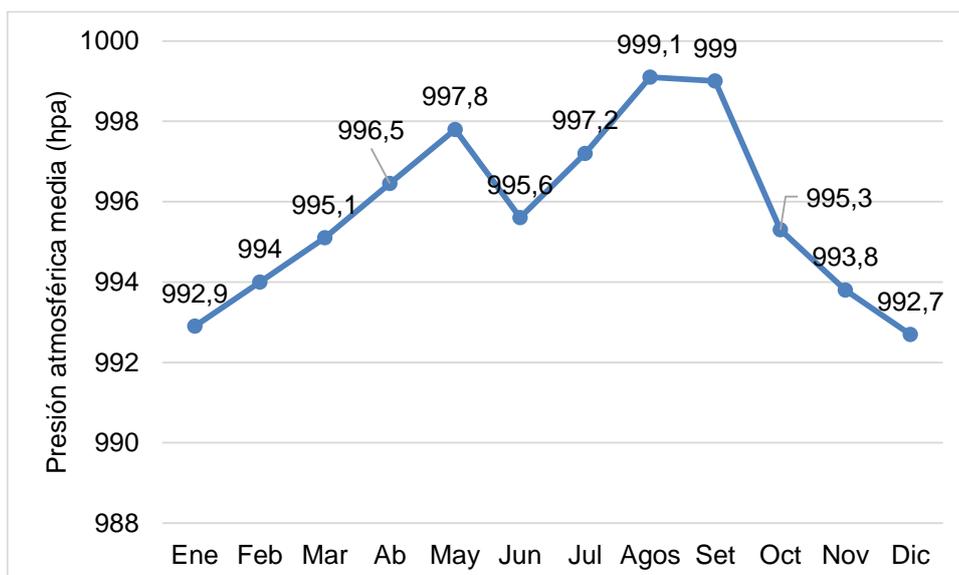
Los valores de presión media mensual también tienen una variación estacional inversa a la temperatura (al igual que la humedad relativa). Los meses más fríos son los meses con mayores valores de presión (entre mayo y septiembre se registran las presiones medias mensuales máximas), y los meses más cálidos son los meses donde se registran los valores de presión más bajos (diciembre y enero presentan una presión media mensual mínima con 1004 hPa).



**Figura 11.** Presión atmosférica media mensual, a nivel de la estación. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

La marcha anual de la presión atmosférica media mensual de la estación Puerto Madryn Aero se presenta en la Figura 12. Esta estación registra un valor medio anual de 995,7 hPa, inferior al valor correspondiente a la estación Trelew Aero.

Al igual que lo que sucede con los datos de Trelew Aero, los valores mensuales presentan una variación estacional inversa a la temperatura; no obstante, los valores correspondientes a esta estación son inferiores a los allí registrados. Los meses más fríos son los meses con mayores valores de presión (agosto y septiembre registran la presión media mensual máxima de 999 y 999,1 hPa), y los meses más cálidos son los meses donde se registran los valores de presión más bajos (diciembre y enero presentan una presión media mensual mínima con 992,7 y 992,9 hPa). Cabe destacar que no se dispone de datos para los meses de Febrero y Abril, los cuales fueron reemplazados por los promedios de las presiones atmosféricas de los meses anterior y posterior a cada uno, a los fines de poder hacer visible la tendencia en la variable.



**Figura 12.** Presión atmosférica media mensual. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

La presión atmosférica registra valores levemente superiores en la estación Trelew Aero, y esta diferencia se mantiene durante todos los meses del año.

### Eventos Meteorológicos Críticos

Existen distintos eventos meteorológicos críticos que se registran con mayor o menor frecuencia en la estación meteorológica Trelew Aero. La Figura 13 muestra las frecuencias medias mensuales para dichos eventos.

El evento meteorológico más frecuente corresponde al registro de heladas, con una frecuencia media anual de 61,8 días. El registro de heladas se extiende entre los meses de marzo y noviembre, haciéndose más frecuente entre mayo y septiembre. Junio, julio y agosto son los meses con frecuencias medias mensuales más elevadas (13,4; 16 y 13,4 días, respectivamente); y diciembre, enero y febrero son los únicos meses libres de heladas.

La niebla es un evento meteorológico que se da durante todo el año aunque los valores son bajos. La frecuencia media anual de días con niebla alcanza un valor de 9,3. Septiembre es el mes que registra la frecuencia media mensual más elevada (1,6 días).

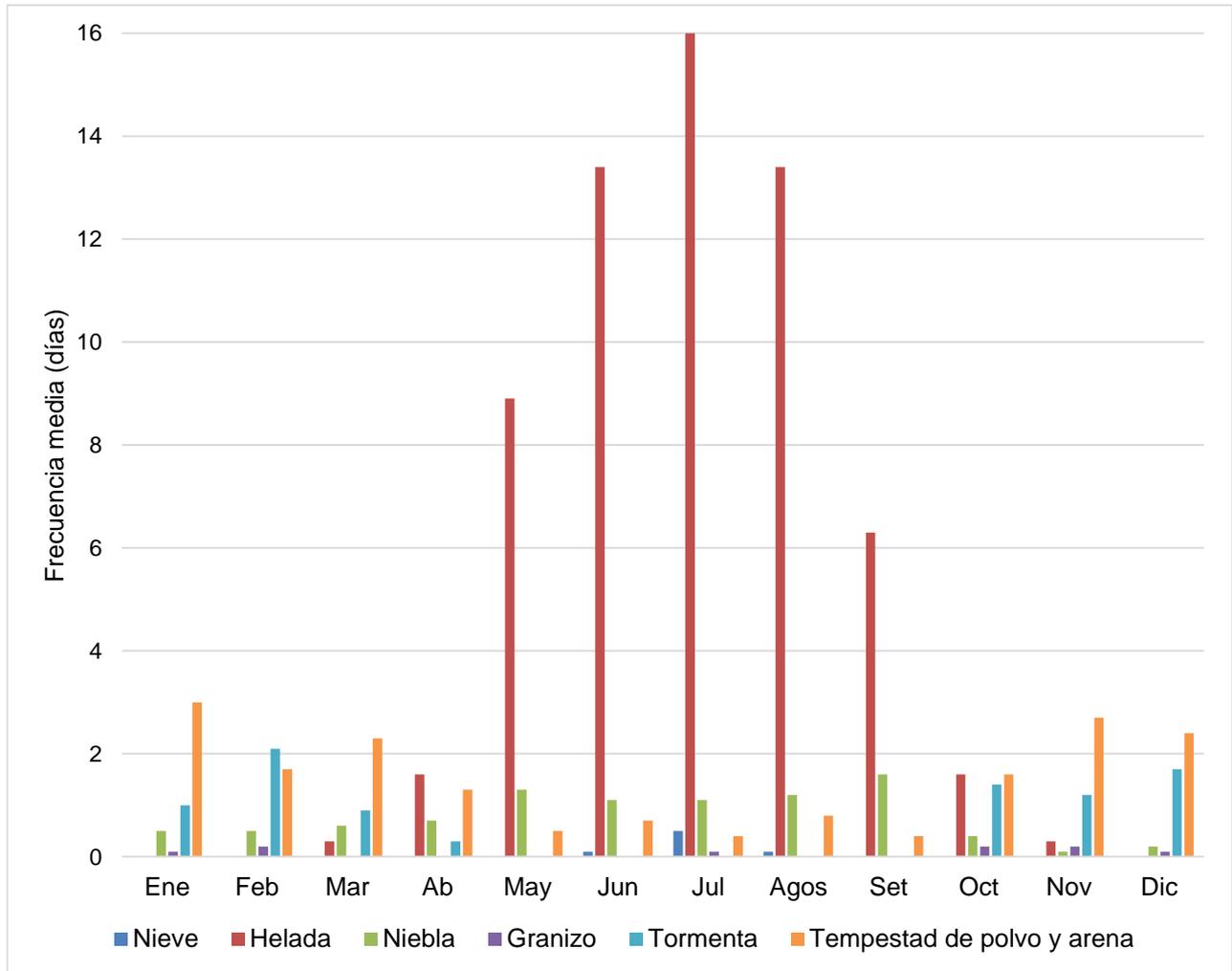
Las tormentas son eventos que se dan con mayor frecuencia durante los meses más cálidos del año. La frecuencia media anual alcanza los 8,6 días, y la frecuencia media mensual más elevada corresponde al mes de febrero, con 2,1 días.

Tempestades de polvo y arena se registran durante todo el año. La mayor frecuencia se da entre noviembre y enero, siendo la mayor frecuencia mensual de 3 días, valor correspondiente a enero. La frecuencia media anual es de 17,8 días.

La frecuencia media anual de días con caída de granizo es baja (0,9 días), registrándose en indistintamente durante el año en bajos valores.

La caída de nieve es también un evento con pocos registros en la estación Trelew Aero, concentrándose los mismos entre los meses de junio y agosto. La frecuencia media anual es 0,7 días; y el valor medio mensual más alto es 0,5 días y corresponde a julio.

Cabe destacar que no se registraron días con ventisca en la estación Trelew Aero durante el período considerado.

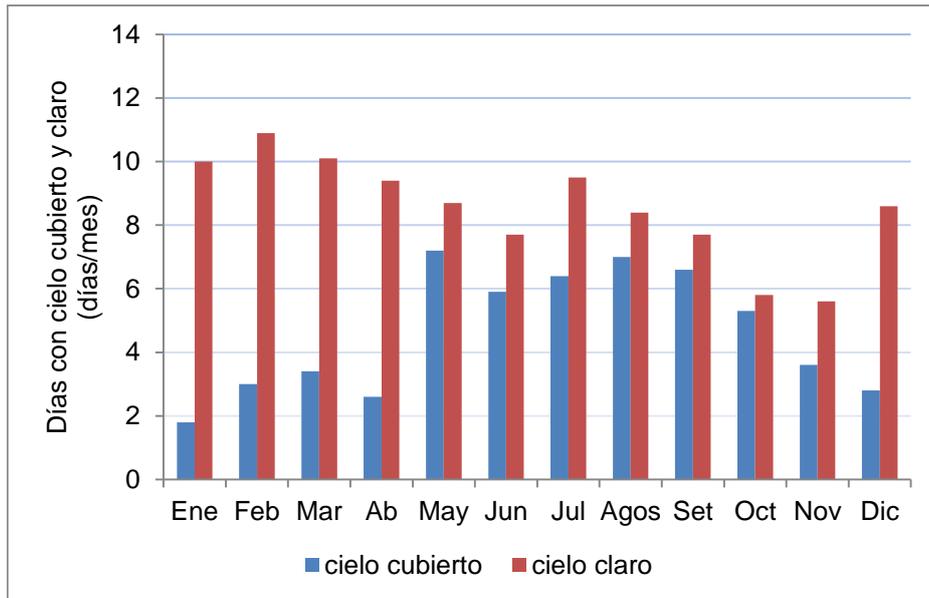


**Figura 13.** Frecuencias medias mensuales de eventos meteorológicos críticos. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Con respecto al estado del tiempo, la estación Trelew Aero registra una frecuencia media anual de 55,6 días cubiertos y 102,4 días con cielo claro, para el período considerado.

En cuanto a los valores medios mensuales, en la Figura 14 se observa que las frecuencias de días con cielo claro no presentan estacionalidad. En cambio, las frecuencias de días nublados son mayores durante los meses fríos y menores durante los meses cálidos.

Enero y febrero son los meses que registran mejor tiempo, presentando más días con cielo claro y menos días con cielo cubierto.



**Figura 14.** Frecuencias medias mensuales de días cubiertos y con cielo claro. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

En la Tabla 5 se presentan los valores estadísticos correspondientes a los eventos meteorológicos críticos para la estación Trelew Aero.

**Tabla 5.** Frecuencias medias mensuales y anuales de eventos meteorológicos críticos. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Trelew Aero (2001-2010)													
Frecuencia de Eventos (días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Nieve	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,1	0	0	0	0	0,7
Helada	0	0	0,3	1,6	8,9	13,4	16	13,4	6,3	1,6	0,3	0	61,8
Niebla	0,5	0,5	0,6	0,7	1,3	1,1	1,1	1,2	1,6	0,4	0,1	0,2	9,3
Granizo	0,1	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,1	0,9
Tormenta	1	2,1	0,9	0,3	0	0	0	0	0	1,4	1,2	1,7	8,6
Tempestad de polvo y arena	3	1,7	2,3	1,3	0,5	0,7	0,4	0,8	0,4	1,6	2,7	2,4	17,8
Cielo cubierto	1,8	3	3,4	2,6	7,2	5,9	6,4	7	6,6	5,3	3,6	2,8	55,6
Cielo claro	10	10,9	10,1	9,4	8,7	7,7	9,5	8,4	7,7	5,8	5,6	8,6	102,4

En la Figura 15 se presentan las frecuencias medias mensuales de los eventos meteorológicos críticos para la estación Puerto Madryn Aero.

Para esta estación no se dispone de datos de heladas durante el período considerado.

El registro de nieblas en Puerto Madryn Aero es menos frecuente que en Trelew Aero, con una frecuencia media anual de 6,8 días. Agosto y septiembre son los meses con la frecuencia media mensual más elevada (1,3 y 1,5 días, respectivamente).

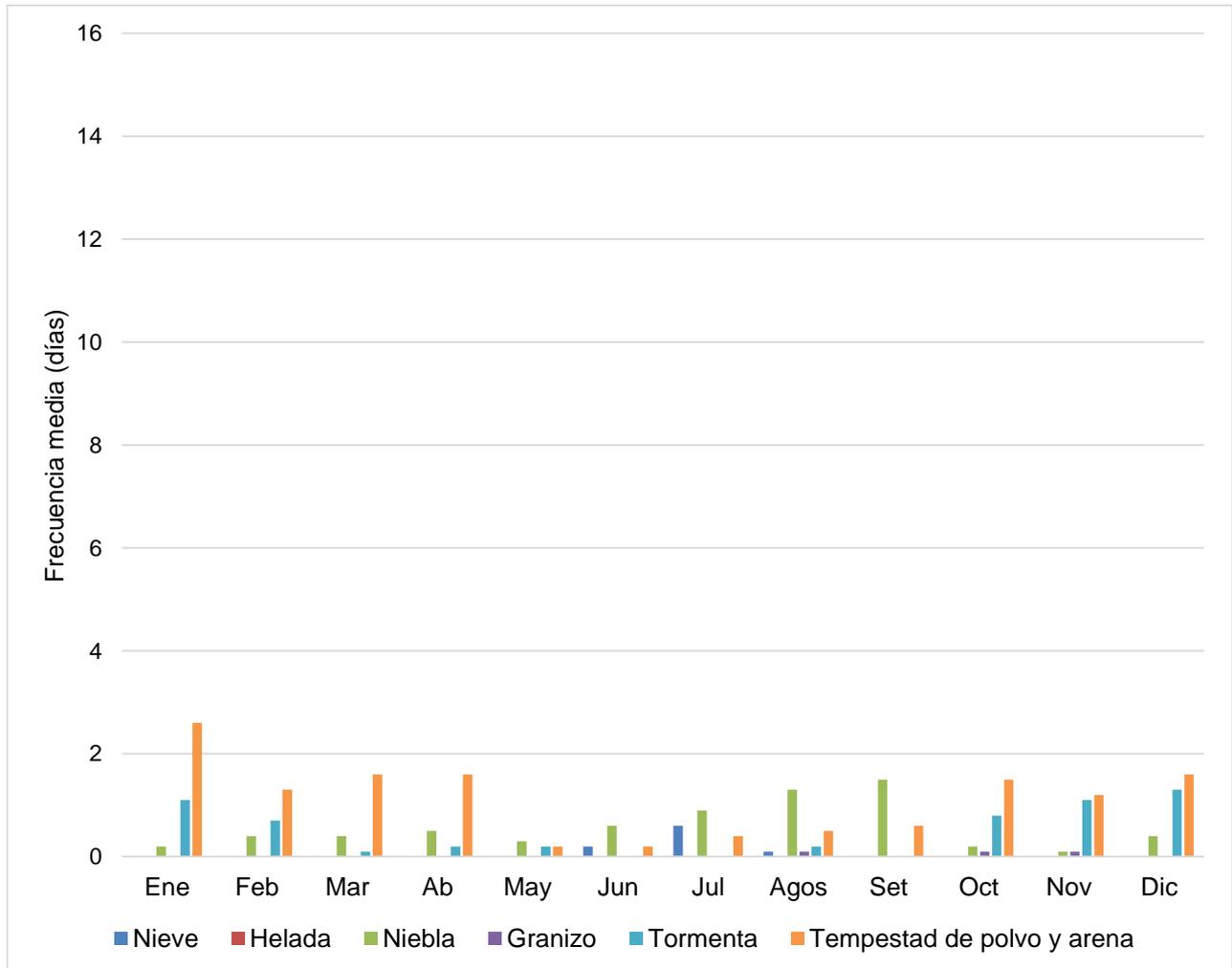
La frecuencia media anual de tormentas es de 5,7 días, valor inferior al registrado en Trelew Aero. Estos eventos se dan con mayor frecuencia durante los meses más cálidos del año, entre octubre y febrero. La frecuencia media mensual más elevada corresponde al mes de diciembre con 1,3 días; en tanto junio, julio y septiembre no registran tormentas.

El registro de tempestades de polvo y arena es más frecuente en Trelew Aero, siendo en Puerto Madryn Aero de una frecuencia media anual de 13,3 días. Estos eventos se suceden con mayor frecuencia entre octubre y abril, siendo la mayor frecuencia mensual de 2,6 días, valor correspondiente a enero.

La frecuencia media anual de días con caída de granizo es baja en Puerto Madryn Aero (0,3 días).

La caída de nieve es también un evento con pocos registros en la estación Puerto Madryn Aero (0,9 días). El período en el que se registran eventos de esta naturaleza está acotado entre junio y agosto, siendo julio el mes con mayor frecuencia media mensual (0,6 días).

Cabe destacar que no se registraron días con ventisca en la estación Puerto Madryn Aero durante el período considerado.

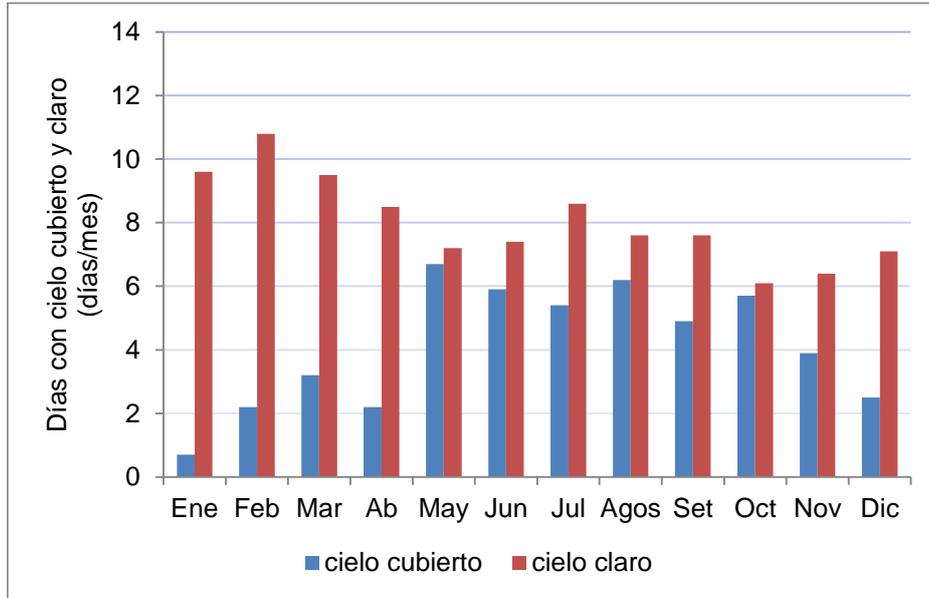


**Figura 15.** Frecuencias medias mensuales de eventos meteorológicos críticos. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010. Nota: No hay datos de heladas de esta estación meteorológica.

Con respecto al estado del tiempo, Puerto Madryn presenta un valor medio anual de 49,5 días cubiertos al año y 96,4 días con cielo claro.

En cuanto a los valores medios mensuales, en la Figura 16 se observa que las frecuencias de días con cielo claro no presentan una marcada estacionalidad. En cambio, las frecuencias de días nublados son mayores durante los meses fríos y menores durante los meses cálidos.

Al igual que en Trelew Aero, en esta estación enero y febrero son los meses que registran mejor tiempo, presentando más días con cielo claro que días con cielo cubierto.



**Figura 16.** Frecuencias medias mensuales de días cubiertos y con cielo claro. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

En la Tabla 6 se presentan los valores estadísticos correspondientes a los eventos meteorológicos críticos para Puerto Madryn Aero.

**Tabla 6.** Frecuencias medias mensuales y anuales de eventos meteorológicos críticos. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Puerto Madryn Aero (2001-2010)													
Frecuencia de Eventos (días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Nieve	0	0	0	0	0	0,2	0,6	0,1	0	0	0	0	0,9
Helada													
Niebla	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,9	1,3	1,5	0,2	0,1	0,4	6,8
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,1	0	0,3
Tormenta	1,1	0,7	0,1	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0,8	1,1	1,3	5,7
Tempestad de polvo y arena	2,6	1,3	1,6	1,6	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	1,5	1,2	1,6	13,3
Cielo cubierto	0,7	2,2	3,2	2,2	6,7	5,9	5,4	6,2	4,9	5,7	3,9	2,5	49,5
Cielo claro	9,6	10,8	9,5	8,5	7,2	7,4	8,6	7,6	7,6	6,1	6,4	7,1	96,4

Existen algunas diferencias respecto a la ocurrencia de los eventos meteorológicos críticos entre las estaciones de Trelew Aero y Puerto Madryn Aero. Sin embargo, en rangos generales, el evento meteorológico más frecuente, entre aquellos que fueron considerados en este análisis, son las heladas (considerando únicamente la estación Trelew Aero, ya que en Puerto Madryn Aero no hay datos disponibles). El registro de heladas se extiende prácticamente entre los meses de otoño, invierno y primavera, incrementándose durante los meses de junio, julio y agosto.

Por otro lado, la niebla es un evento que se registra con mayor frecuencia en la estación Trelew Aero (9,3 días al año) que en Puerto Madryn Aero (6,8 días al año).

La ocurrencia de tormentas también es más frecuente en Trelew Aero (8,6 días al año) que en Madryn Aero (5,7 días al año), registrándose en ambas estaciones con mayor frecuencia durante los meses más cálidos del año. Lo mismo sucede con las tempestades de polvo y arena, las cuales son más frecuentes en Trelew Aero (17,8 días al año) que en Puerto Madryn Aero (13,3 días al año)

### Vientos

La velocidad media anual del viento, registrada en la estación Trelew Aero es 20,7 km/h. En tanto, la frecuencia de vientos fuertes (>43 km/h) es de 158,8 días al año.

Los vientos más intensos se registran durante los meses cálidos del año: enero presenta los valores más altos, con velocidad media de 24,3 km/h. En tanto, la frecuencia media mensual de días con fuertes vientos (mayores a 43 km/h) en enero es de 18,4 días al año.

No obstante, la intensidad del viento durante todo el año es alta. En este sentido, la frecuencia media mensual de días con vientos fuertes no baja de los 8 días, lo que significa que al menos 8 días al mes, durante los meses más calmos, se registran fuertes vientos.

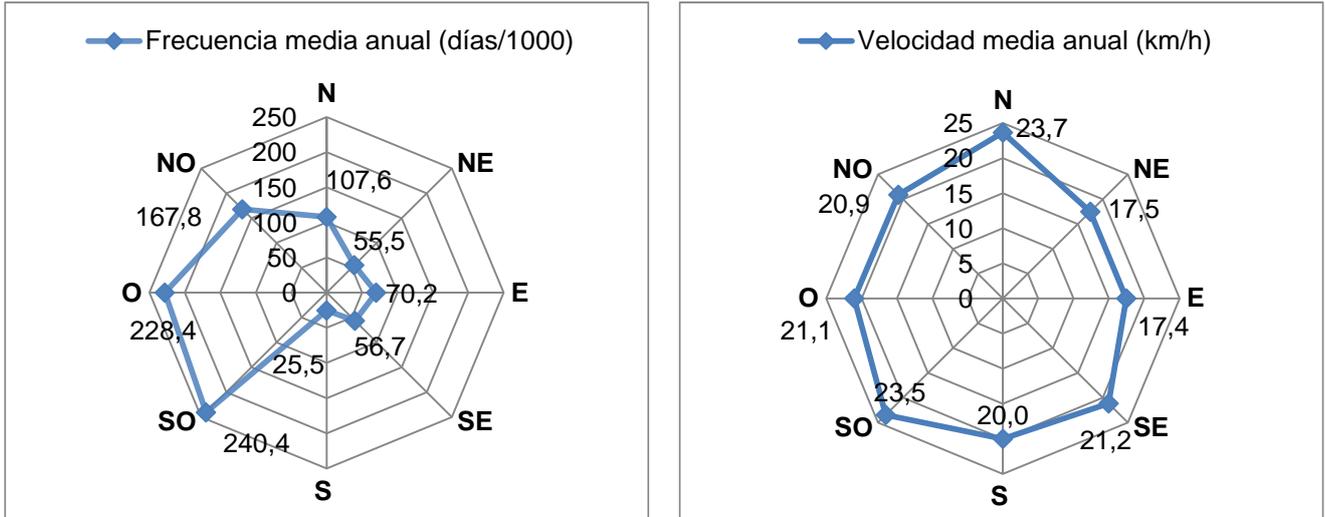
Mayo es el mes donde se registran las menores intensidades del viento, con una velocidad media de 16,6 km/h y una frecuencia media de días con fuertes vientos de 8.

En cuanto a la frecuencia de estados de calma (en escala de 1000), el valor medio más alto se registra en mayo.

En la Figura 17 se pueden observar las frecuencias y las velocidades medias anuales de los vientos segregadas en las ocho direcciones posibles.

Los vientos más frecuentes registrados en la estación Trelew Aero son los provenientes del SO y O, con una frecuencia media anual (en escala de 1000) de 240,4 (SO) y 228,4 (O), y en menor medida, los provenientes del NO (167,8).

Respecto a la intensidad de los vientos, es importante destacar la relativa homogeneidad que presentan las velocidades respecto a su dirección de procedencia, con velocidades medias anuales que varían entre 17,4 y 23,7 km/h. Igualmente es importante aclarar, que estas intensidades son valores medios, por lo cual, vientos más débiles pero constantes pueden computar igual que vientos más intensos pero menos constantes durante el año. En este sentido, los vientos registrados como más intensos son los provenientes del N y SO, con una velocidad media anual de 23,7 y 23,5 km/h, respectivamente; y los vientos registrados como menos intensos son los provenientes del E y NE, con una velocidad media anual de 17,4 y 1,5 km/h, respectivamente.

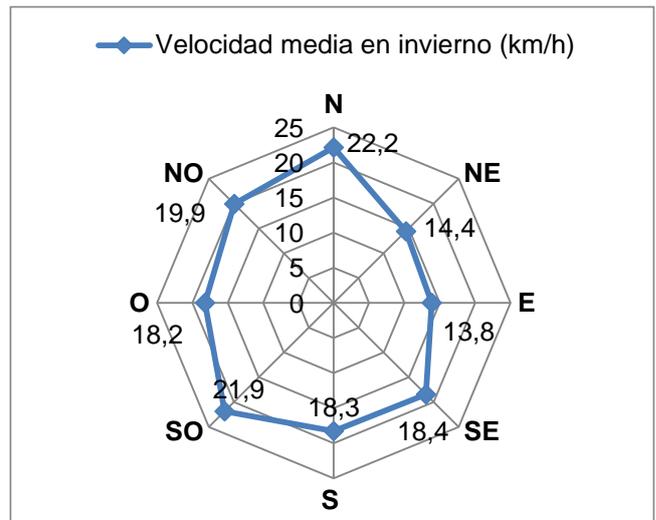
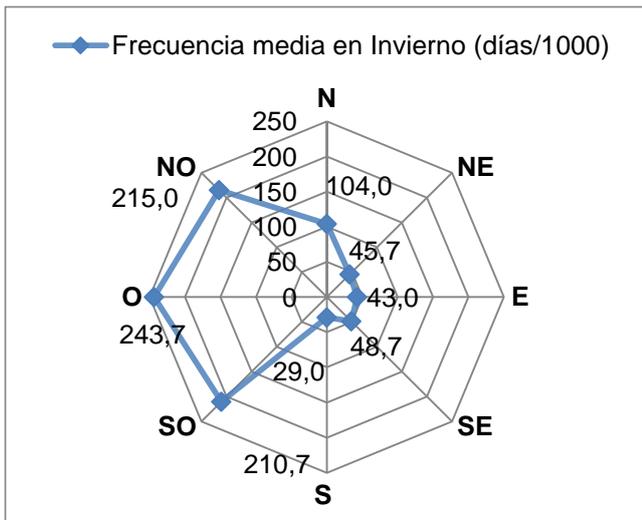
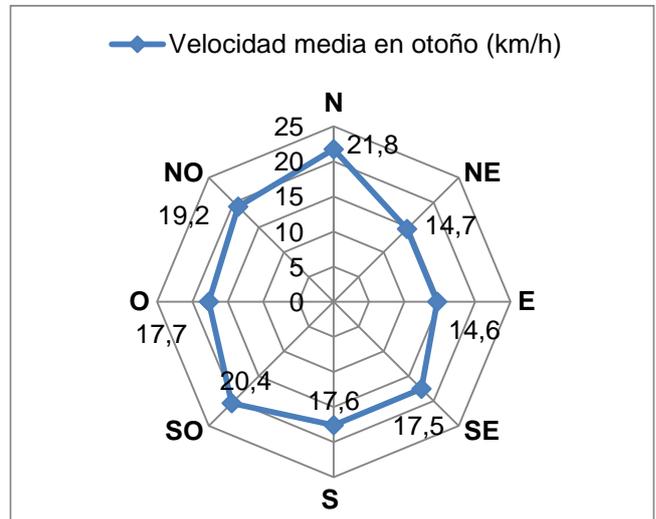
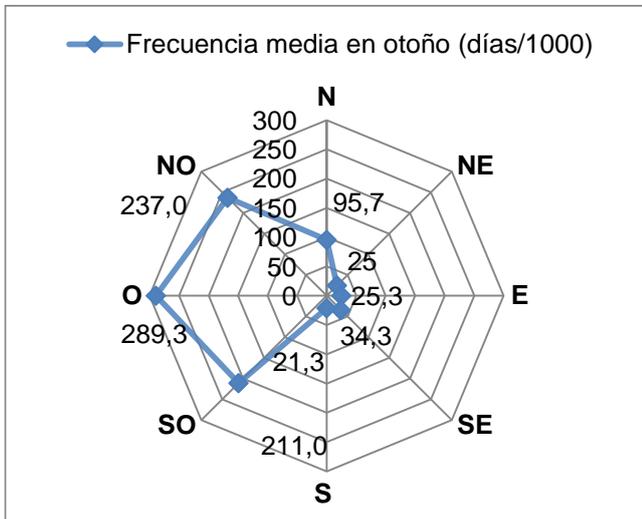
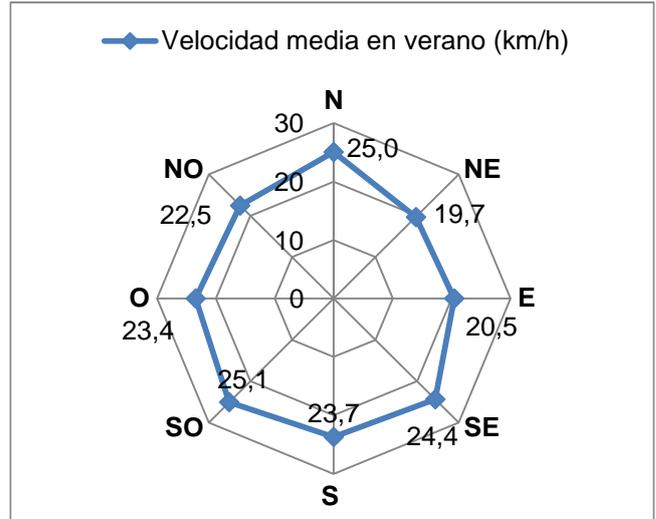
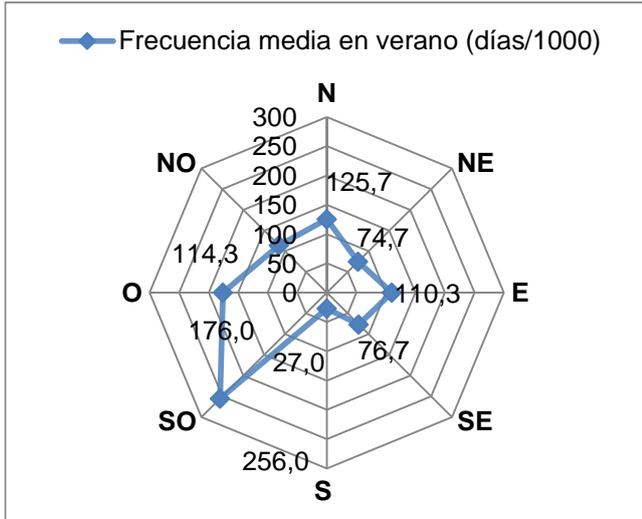


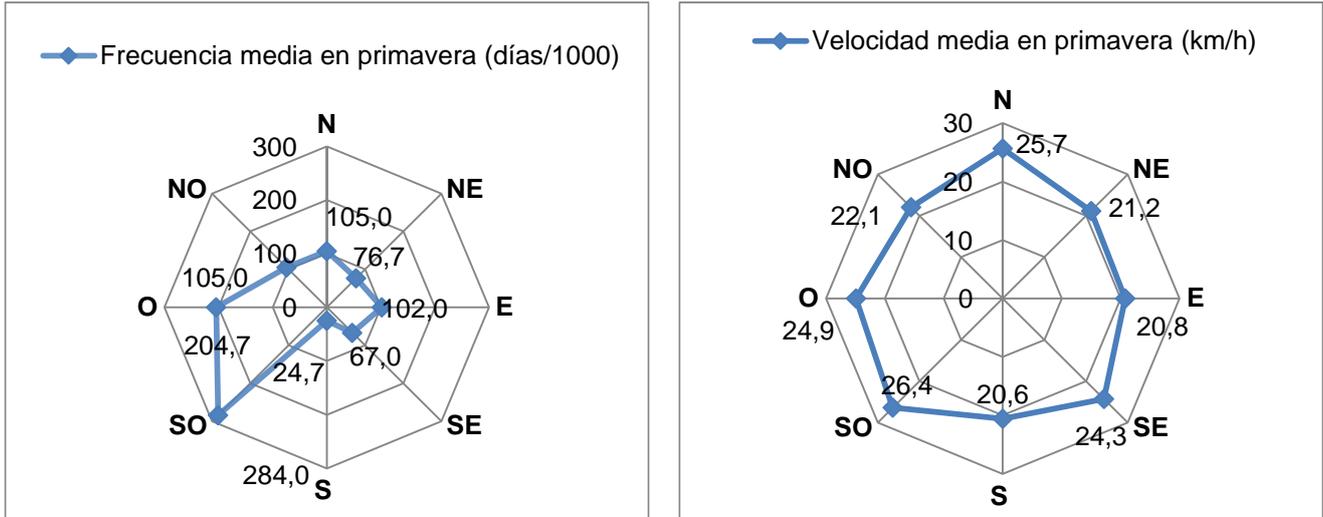
**Figura 17.** Frecuencias medias anuales y velocidades medias anuales de los vientos, en función de su dirección. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

En la Figura 18 se presenta un análisis segregado más completo de las frecuencias y las velocidades medias de los vientos respecto a las direcciones posibles segregadas en las cuatro estaciones del año: verano (enero, febrero y marzo), otoño (abril, mayo y junio), invierno (julio, agosto y septiembre) y primavera (octubre, noviembre y diciembre).

La predominancia de los vientos provenientes del SO y O se mantiene durante todos los períodos evaluados, en conjunto con la predominancia de vientos del NO. Y en cuanto a las intensidades, si bien se mantiene cierta homogeneidad en cuanto a la procedencia de los mismos, los vientos con velocidades medias relativamente más altas proceden del N (verano e invierno), el SO (otoño) y el O (primavera).

Durante el verano, las velocidades medias de los vientos varían entre 19,7 y 25,1 km/h, máximas para los vientos del N y SO. Las frecuencias medias más altas en verano se registran en vientos provenientes del SO (256) y O (176). En otoño, las mayores frecuencias medias resultan del O (289,3), del NO (237) y del SO (211), mientras que las velocidades medias varían entre 14,6 y 21,8 km/h. En invierno, las velocidades medias de los vientos presentan los valores mínimos del año (entre 13,8 y 14,4 km/h). La intensidad media de los vientos fluctúa entre 14,4 y 22,2 km/h, con un valor máximo de 22,8 km/h (SO); y en cuanto a las frecuencias medias, se destacan los vientos del O (243,7), SO (210,7) y NO (215). Finalmente, en primavera es cuando se registran las velocidades medias más altas (entre 20,6 y 26,4 km/h), destacándose los vientos del SO y el O (26,4 y 24,9 km/h, respectivamente). Durante este período, los vientos más frecuentes son los procedentes del O (284) y el SO (204,7).





**Figura 18.** Frecuencias medias y velocidades medias de los vientos, en función de su dirección, en las cuatro estaciones del año. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Por su parte, la velocidad media anual del viento registrada en la estación Puerto Madryn Aero es 22,8 km/h, levemente superior al valor correspondiente a Trelew Aero (siendo que el valor correspondiente a Febrero utilizado para el cálculo fue el promedio de los valores dados en enero y marzo). En tanto, la frecuencia de vientos fuertes (>43 km/h) es significativamente menor en esta estación, con un valor de 99,8 días al año.

Las velocidades medias mensuales más elevadas se registran también durante los meses cálidos del año, en este caso, de noviembre a enero, con valores de 25,9; 25,8 y 26,5 km/h, respectivamente. No obstante, las velocidades máximas absolutas no presentaron el mismo patrón. En tanto, las mayores frecuencias medias mensuales de días con fuertes vientos (mayores a 43 km/h) se registraron entre noviembre y enero, con valores de 10,9; 10,5 y 11,8 respectivamente.

Mayo es el mes donde se registran la menor velocidad media del viento (19,5 km/h) y la menor frecuencia media de días con fuertes vientos (4,8).

En cuanto a la frecuencia de estados de calma (en escala de 1000), los valores medios más altos se registran en abril, mayo y junio (33, 34 y 39, respectivamente), siendo enero el mes con la frecuencia más baja (14).

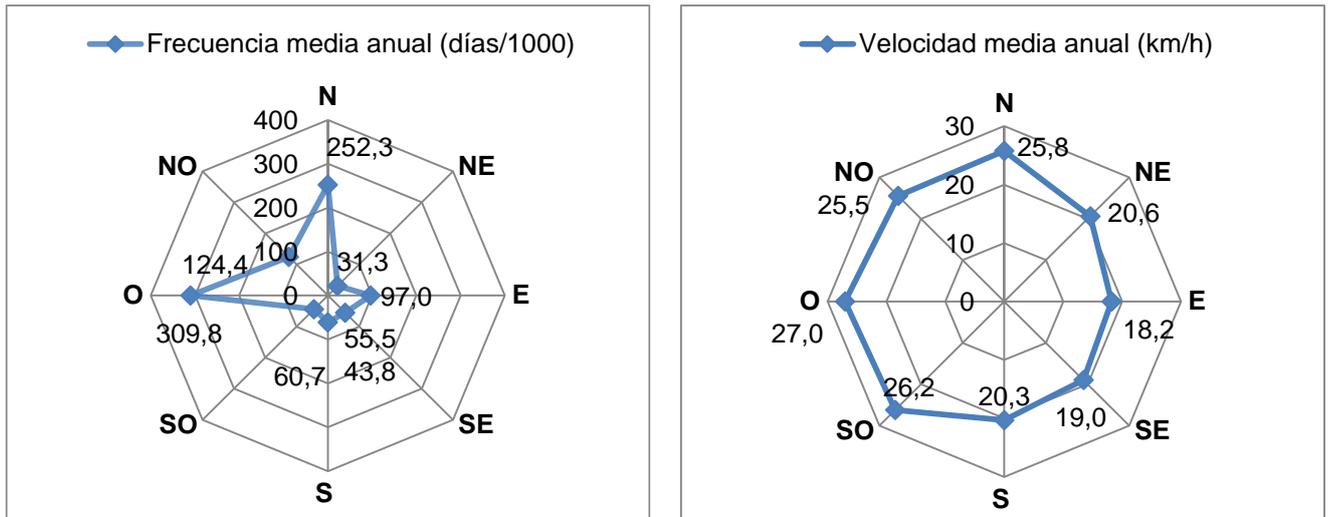
La característica fundamental de los vientos del área es su intensidad. No obstante, los datos registrados en una y otra estación meteorológica difieren en algunos aspectos de manera significativa. En este sentido, el comportamiento de los vientos en Puerto Madryn Aero parecería ser más constante a lo largo del tiempo, registrándose menos estados de calma pero también menos frecuencia de días con fuertes vientos.

Estas diferencias podrían ser el resultado de la distancia de las estaciones a la costa, y en consecuencia, a una mayor o menor influencia oceánica sobre el comportamiento de los vientos.

En la Figura 19 se pueden observar las frecuencias y las velocidades medias anuales de los vientos, segregadas en las ocho direcciones posibles, correspondientes a la estación Puerto Madryn Aero.

Los vientos más frecuentes registrados en esta estación son los provenientes del cuadrante O, con una frecuencia media anual (en escala de 1000) de 309,8 (O), seguidos por los vientos del N (252,3) y del NO (124,4).

Respecto a la intensidad de los vientos, los datos correspondientes a esta estación también se destacan por la relativa homogeneidad que presentan las velocidades respecto a su dirección de procedencia. En este caso las velocidades medias anuales varían entre 18,2 y 27 km/h, siendo los valores más elevados los correspondientes a los vientos del O y SO (27 y 26,2 km/h, respectivamente). Los vientos registrados como menos intensos son los provenientes del E, con una velocidad media anual de 18,2 km/h.

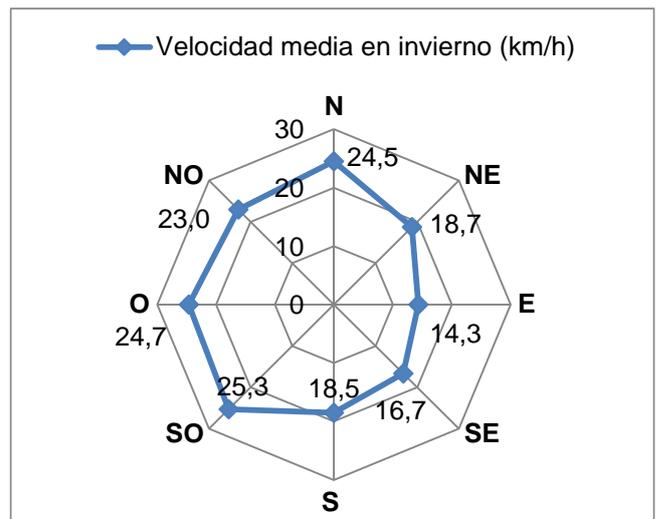
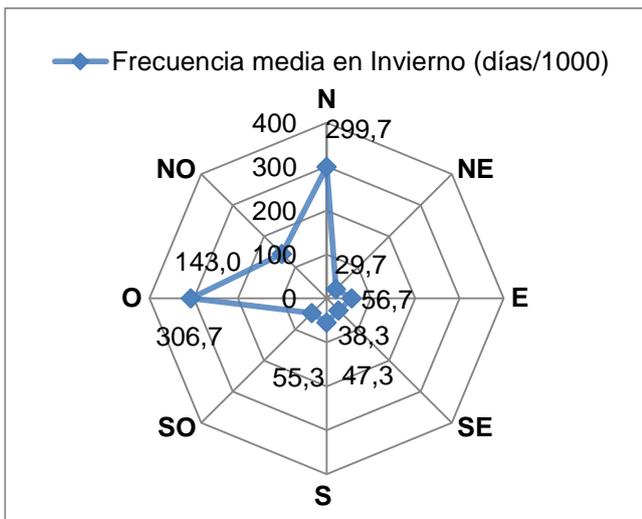
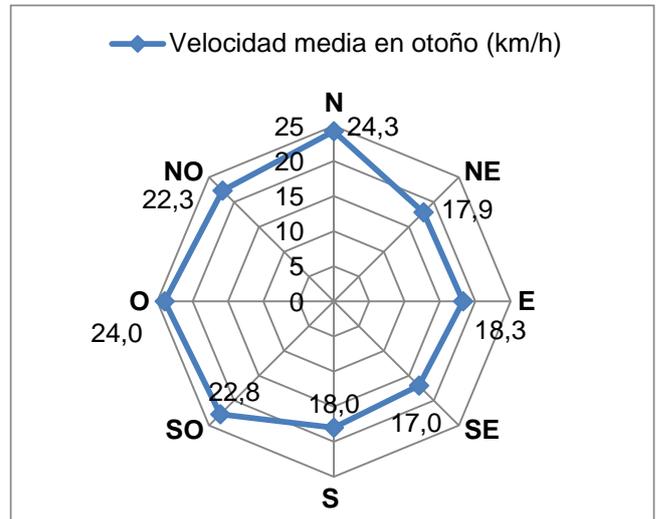
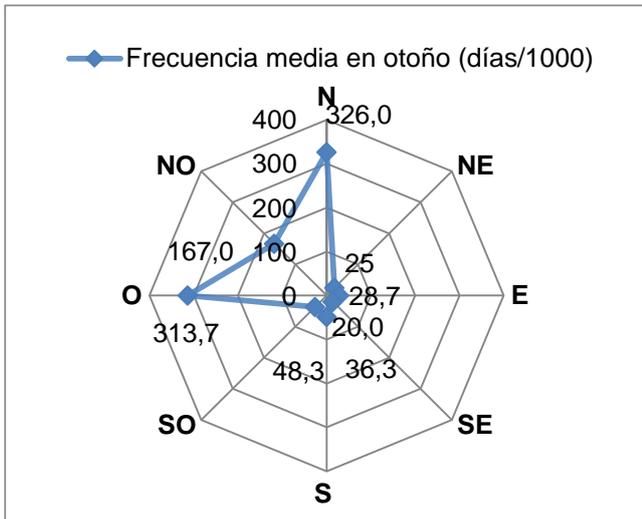
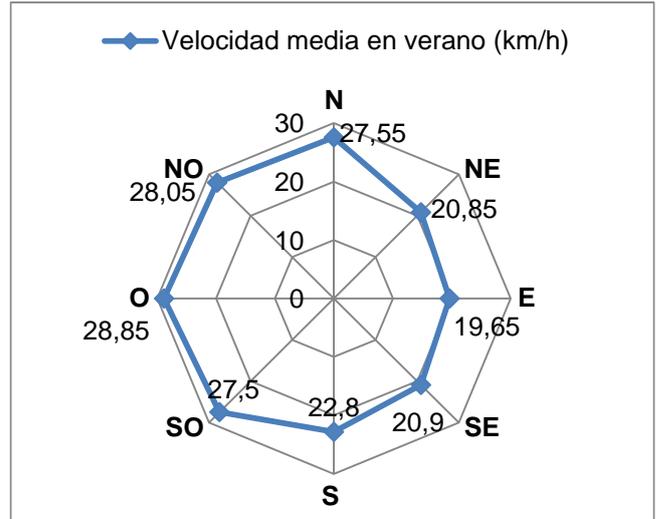
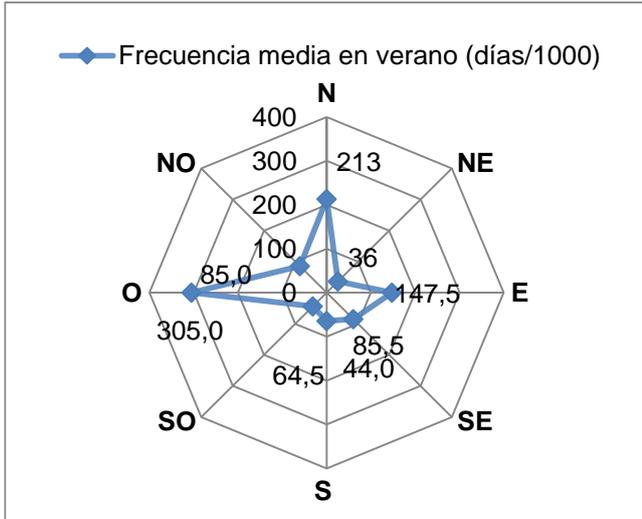


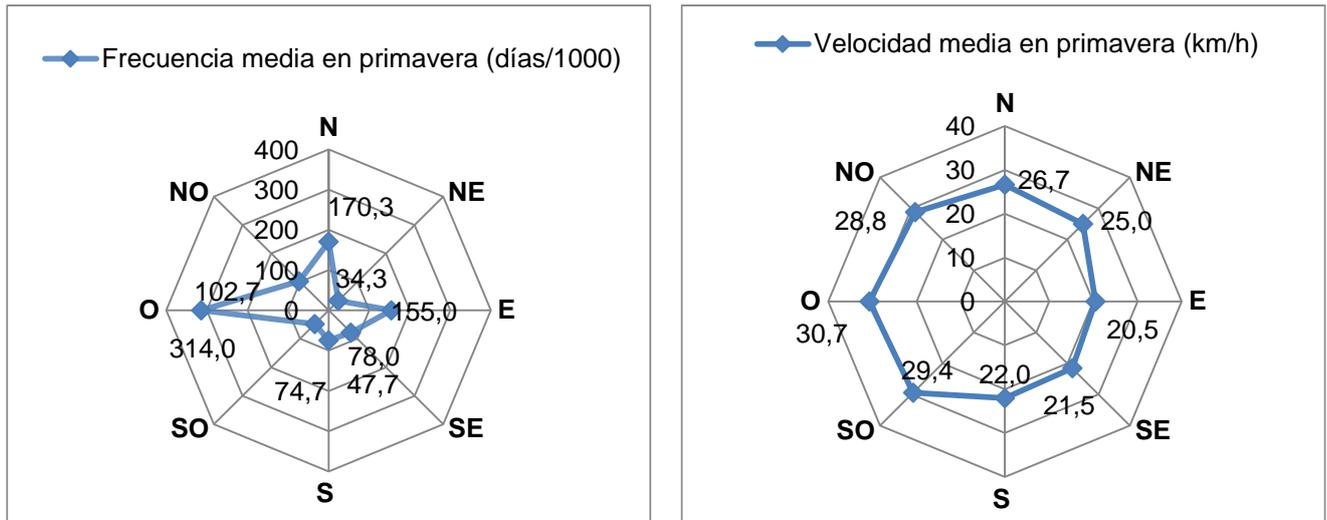
**Figura 19.** Frecuencias medias anuales y velocidades medias anuales de los vientos, en función de su dirección. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

En la Figura 20 se presenta un análisis segregado más completo de las frecuencias y las velocidades medias de los vientos respecto a las direcciones posibles segregadas en las cuatro estaciones del año: verano (enero, febrero y marzo), otoño (abril, mayo y junio), invierno (julio, agosto y septiembre) y primavera (octubre, noviembre y diciembre).

La predominancia de los vientos provenientes del O y N prácticamente se mantiene durante todos los períodos evaluados. Y en cuanto a las intensidades, si bien se mantiene cierta homogeneidad en cuanto a la procedencia de los mismos, los vientos con velocidades medias relativamente más altas proceden del O y NO.

Durante el verano, las velocidades medias de los vientos varían entre 19,6 y 28,8 km/h, con un valor máximo para los vientos del O; y las mayores frecuencias medias resultan del O (305). En el otoño, las velocidades medias de los vientos presentan los valores mínimos del año junto con el invierno. Estos valores varían entre 17 y 24,3 km/h, con un valor máximo para los vientos del N. En tanto, las frecuencias medias más altas se registran en los vientos procedentes del N (326) y O (313,7). En invierno, la intensidad media de los vientos fluctúa entre 14,3 y 25,3 km/h, con valores máximos del SO. En cuanto a las frecuencias medias, se destacan los vientos del O (306,7) y N (299,7). Finalmente, en primavera es cuando se registran las velocidades medias más altas, lo mismo que sucede en Trelew Aero. Estos valores fluctúan entre 20,5 y 30,7 km/h, destacándose los vientos del O y el SO (30,7 y 29,4 km/h, respectivamente). Durante este período, los vientos más frecuentes son los procedentes del O (314).



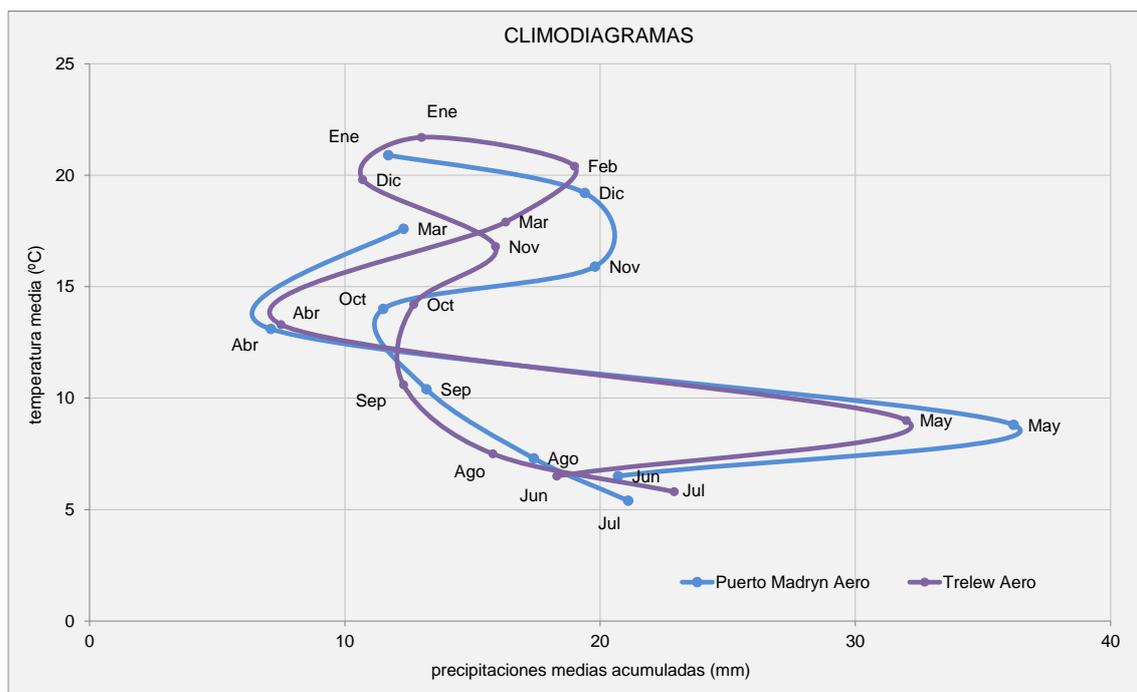


**Figura 20.** Frecuencias medias y velocidades medias de los vientos, en función de su dirección, en las cuatro estaciones del año. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

**Climodiagramas**

En la Figura 21 se presentan los climodiagramas correspondientes a ambas estaciones meteorológicas. Como era de esperarse, ambas figuras presentan las mismas particularidades: la variación térmica (15,5 y 15,9°C) es más importante que la variación hídrica (24,5 y 29,1 mm) entre los distintos meses, lo que representa las características típicas de un clima frío-templado y seco.

La figura correspondiente a la estación Puerto Madryn Aero se expande más en sentido horizontal respecto a la figura de la estación Trelew Aero, lo que representa levemente mayor amplitud en los valores de precipitaciones.



**Figura 21.** Climodiagramas para las estaciones meteorológicas Trelew Aero y Puerto Madryn Aero. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período 2001-2010.

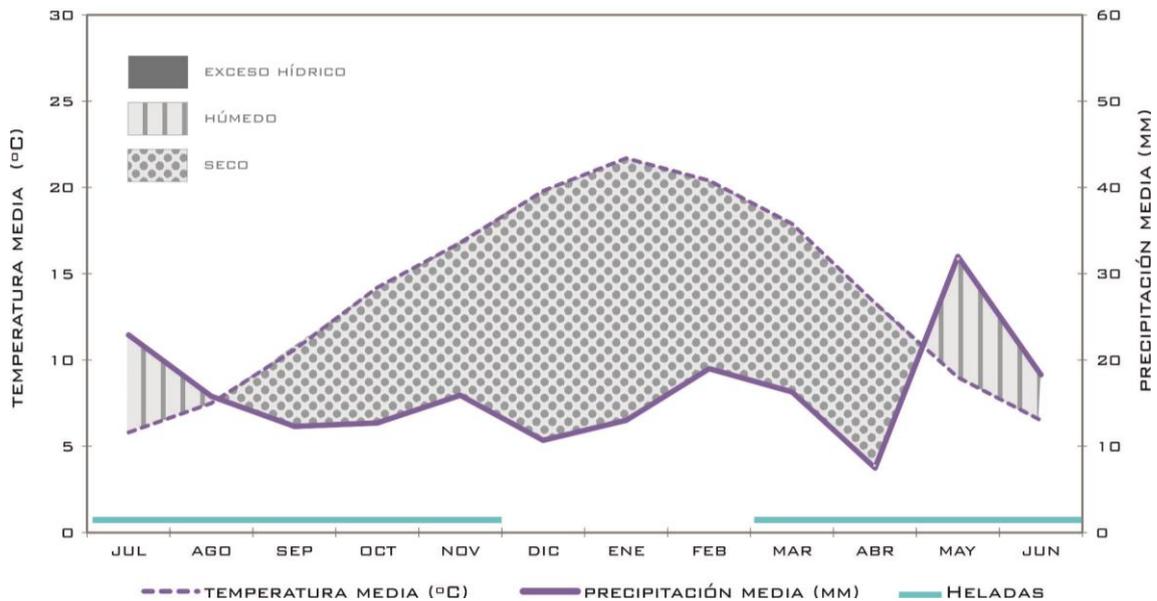
**Climatogramas**

Un climatograma es otra manera de representar los valores de precipitaciones y temperaturas de una determinada área. Mediante la lectura de esta figura es posible reconocer el clima al que pertenece, ya que cada clima le infiere sus características particulares. En este sentido, en un climatograma se puede identificar la existencia de estacionalidad en precipitaciones y temperaturas, así como la presencia de períodos secos y húmedos.

La Figura 22 corresponde al climatograma elaborado para la estación meteorológica Trelew Aero.

Lo primero que cabe señalar al observar la figura es la inexistencia de una época de exceso hídrico. Durante prácticamente todo el año prevalece un clima seco, donde los valores de temperatura son superiores a los valores de precipitación (para la escala del climatograma). No obstante, se identifica un período húmedo que se extiende de mayo a agosto, cuando desciende la temperatura y aumenta relativamente la precipitación.

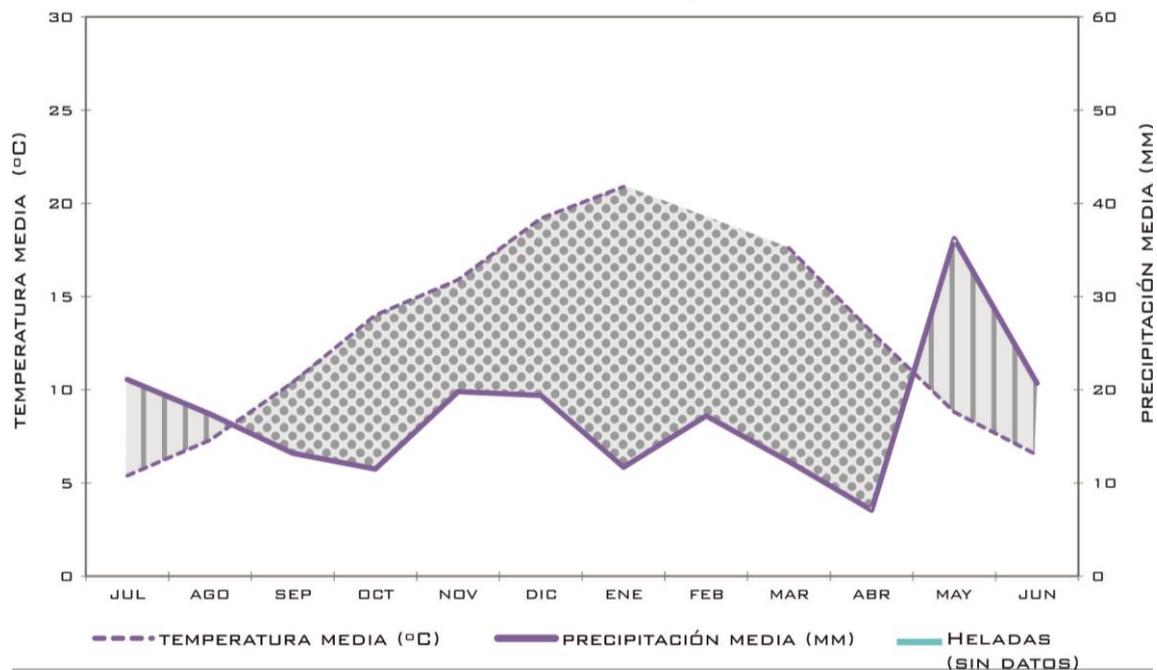
En el climatograma se puede observar la estacionalidad térmica característica de los climas frío-templados, y un período húmedo que caracteriza a los meses del otoño e invierno.



**Figura 22.** Climatograma para la estación meteorológica Trelew Aero. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período 2001-2010.

La Figura 23 corresponde al climatograma elaborado para la estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Al igual que lo observado en el climatograma de Trelew Aero, no existe una época de exceso hídrico. El clima seco prevalece durante casi todo el año. En este caso se observa un período húmedo entre los meses de mayo y agosto, coincidentes con el descenso estacional de la temperatura y un valor máximo de precipitación.

La estacionalidad térmica en el climatograma correspondiente a Puerto Madryn Aero se encuentra bien definida como en el caso de Trelew Aero.



**Figura 23.** Climatograma para la estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período 2001-2010.

### Balance Hídrico

El balance hídrico se emplea para evaluar la disponibilidad de agua que tiene el suelo en función de las precipitaciones y la evapotranspiración. Si bien es un análisis que se emplea mayormente para evaluar la capacidad agronómica de los suelos, resulta interesante para evaluar el nivel de humedad que presentan.

La evapotranspiración es la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación, expresada en mm. Se define como evapotranspiración potencial (ETP) a la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo fuera siempre suficiente. Por el contrario, la evapotranspiración real (ETR) es la que realmente se produce en las condiciones existentes en cada caso.

Con los datos de ETP mensuales y precipitaciones medias mensuales acumuladas, se construye el balance hídrico.

Como la evapotranspiración y la precipitación son dos elementos climáticos independientes, sus marchas anuales difícilmente coincidan, por lo que en algunas situaciones se dan períodos en los cuales la necesidad de agua está ampliamente satisfecha por las lluvias y otros en los que se carece de la cantidad suficiente de agua. De esta manera, habrá meses en los que se registre exceso o déficit hídrico.

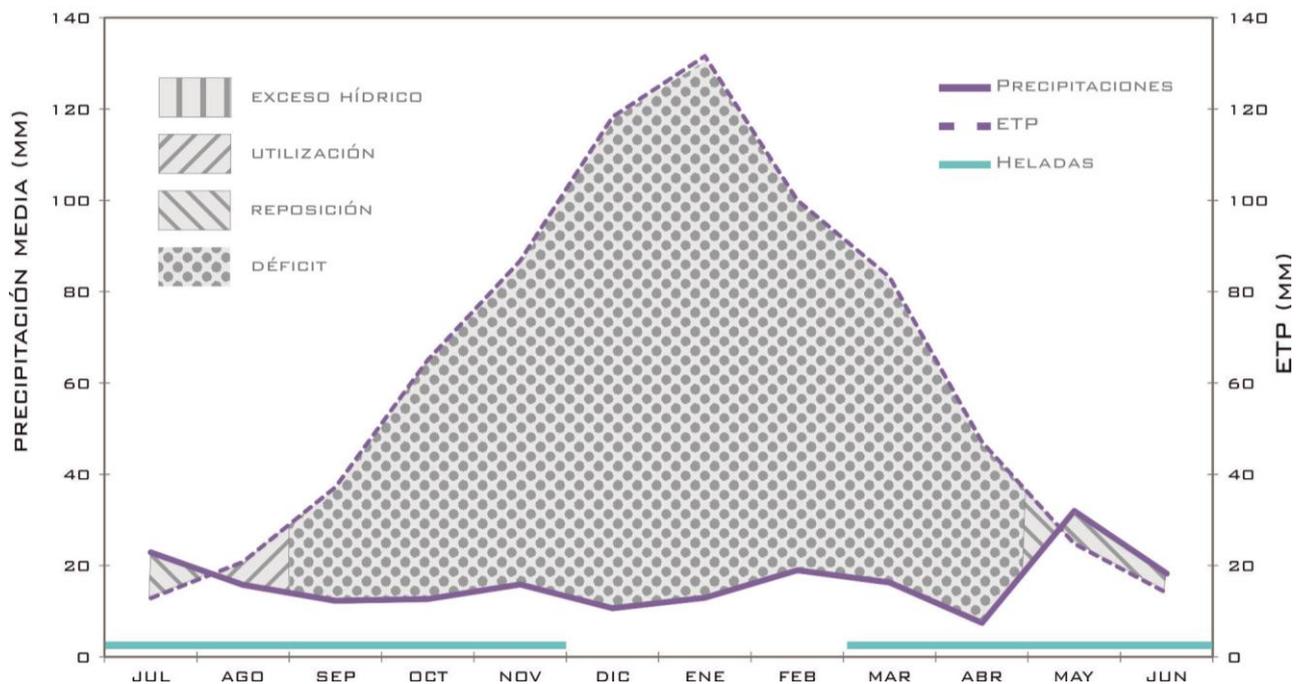
En la Tabla 7 se presenta el balance hídrico construido con los datos de la estación meteorológica Trelew Aero mediante el método analítico de Thornthwaite (1949); y en la Figura 24 se presenta el gráfico de este balance hídrico.

Durante la mayoría de los meses los valores de ETP superan a las precipitaciones; la excepción son los meses de mayo, junio y julio. Este déficit de agua se puede suplir con el agua almacenada en el suelo. Pero como esta condición se mantiene en el tiempo, el déficit de agua resulta permanente durante la mayor parte del año.

Para la estación Trelew Aero el período de déficit hídrico se extiende de septiembre a abril. De mayo a julio, cuando las precipitaciones superan el valor de ETP mensual, el agua excedente se almacena en el suelo (período de reposición). En agosto, el valor de ETP vuelve a superar a las precipitaciones del mes, y es entonces cuando el déficit hídrico es compensado con el agua almacenada el mes anterior (período de utilización). Pero ya en septiembre el agua almacenada se agota y vuelve a comenzar el período de déficit. No existe un período de exceso de agua para Trelew Aero.

**Tabla 7.** Balance Hídrico. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Trelew Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Trelew Aero (2001-2010)												
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Precipitaciones (PP)	22,9	15,8	12,3	12,7	15,9	10,7	13,0	19,0	16,3	7,5	32,0	18,3
ETP	12,9	20,8	37,2	65,1	86,8	118,3	131,6	100,0	83,2	47,1	24,8	14,0
PP-ETP	10,0	-5,0	-24,9	-52,4	-70,9	-107,6	-118,6	-81,0	-66,9	-39,6	7,2	4,3
Agua Almacenada	21,5	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	11,5
Deficit Hídrico	0,0	0,0	-8,4	-52,4	-70,9	-107,6	-118,6	-81,0	-66,9	-39,6	0,0	0,0
Exceso Hídrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Delta Almacenaje	10,0	-21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	4,3
ETR	12,9	37,3	12,3	12,7	15,9	10,7	13,0	19,0	16,3	7,5	24,8	14,0



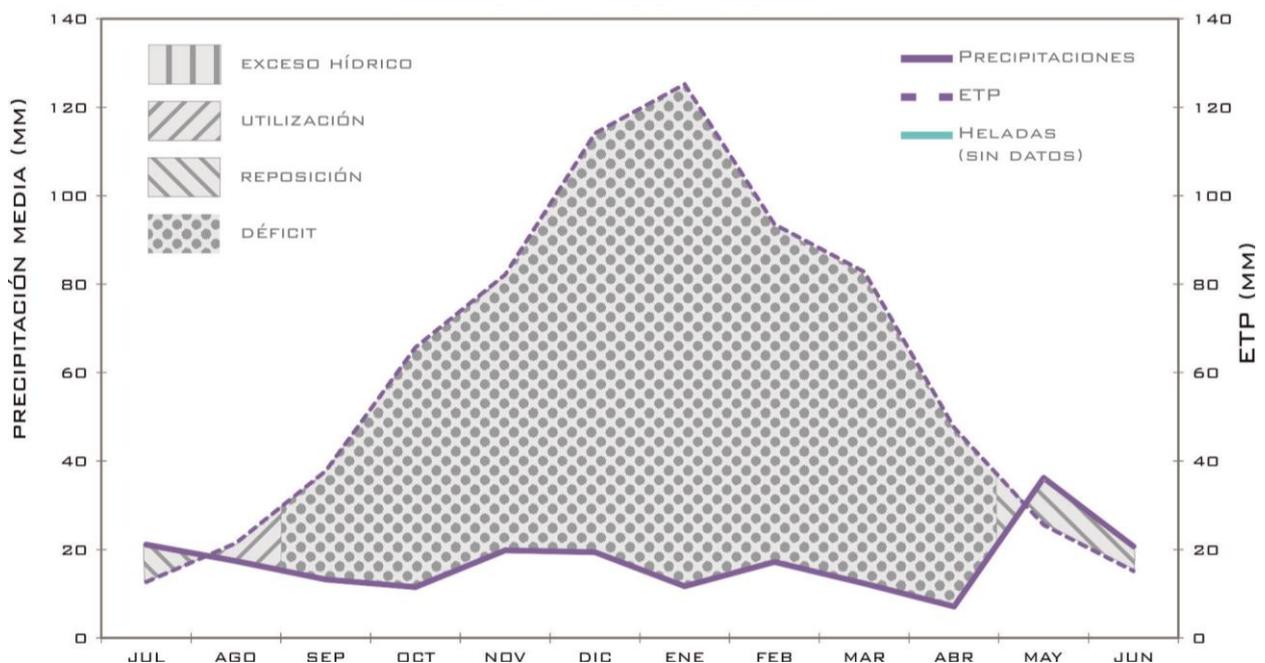
**Figura 24.** Balance hídrico para la estación meteorológica Trelew Aero. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período 2001-2010.

En la Tabla 8 se presenta el balance hídrico construido con los datos de la estación meteorológica Puerto Madryn Aero mediante el método analítico de Thornthwaite (1949); y en Figura 25 se presenta el gráfico de este balance hídrico.

El balance hídrico elaborado para la estación Puerto Madryn Aero es prácticamente igual al correspondiente a la estación Trelew Aero: un extenso período de déficit (de septiembre a abril), un período de reposición (mayo, junio y julio) y un mes de utilización (agosto).

**Tabla 8.** Balance Hídrico. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Período 2001-2010.

Estación Meteorológica Puerto Madryn Aero (2001-2010)												
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Precipitaciones (PP)	21,1	17,4	13,2	11,5	19,8	19,4	11,7	17,2	12,3	7,1	36,2	20,7
ETP	12,7	21,4	37,8	65,7	82,2	114,1	125,2	93,6	82,8	47,6	25,6	15,1
PP-ETP	8,4	-4,0	-24,6	-54,2	-62,4	-94,7	-113,5	-76,4	-70,5	-40,5	10,6	5,6
Agua Almacenada	24,7	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	16,2
Deficit Hídrico	0,0	0,0	-3,9	-54,2	-62,4	-94,7	-113,5	-76,4	-70,5	-40,5	0,0	0,0
Exceso Hídrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Delta Almacenaje	8,4	-24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	5,6
ETR	12,7	42,1	13,2	11,5	19,8	19,4	11,7	17,2	12,3	7,1	25,6	15,1



**Figura 25.** Balance hídrico para la estación meteorológica Puerto Madryn Aero. Datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período 2001-2010.

Los balances hídricos de ambas estaciones meteorológicas evidencian el carácter seco del clima del área, donde el déficit de agua en el suelo se extiende durante prácticamente todo el año.

### 2.1.3 Conclusiones del Análisis Climático

El área del proyecto tiene un clima frío-templado, con inviernos fríos pero con temperaturas medias que no descienden por debajo del cero grado, y veranos templados con temperaturas medias alrededor de los 20°C.

Las precipitaciones medias anuales se encuentran alrededor de los 200 mm en el área. La escasa precipitación y la distribución invernal de ésta determinan un fuerte déficit hídrico estival. Sobre la base de la relación evapotranspiración potencial / precipitación media anual, el área del proyecto es considerada una zona árida.

La humedad relativa del aire varía entre 40% en los meses estivales y el 69% en los meses invernales. En cuanto a la presión atmosférica, los valores medios mensuales fluctuaron entre 993 y 1011 HPa, siendo mayores durante los meses invernales.

La velocidad media anual del viento, registrada en la estación Trelew Aero es 20,7 km/h; y 22,8 km/h en Puerto Madryn Aero.

El área del proyecto se caracteriza por la intensidad y la frecuencia de los vientos. Los vientos más intensos se registran durante los meses cálidos, con velocidades medias cercanas a los 26 km/h.

Los vientos predominantes (más frecuentes) son los provenientes de los cuadrantes SO y O en el caso de Trelew Aero, y O y N, en el caso de Puerto Madryn Aero. En cuanto a las intensidades, si bien se mantiene cierta homogeneidad en cuanto a la procedencia de los mismos, los vientos con velocidades medias relativamente más altas proceden del NO, el SO y el O.

De acuerdo a los datos aportados por la estación meteorológica Puerto Madryn Aero, la influencia oceánica atenúa las temperaturas, satura de vapor de aire la atmósfera y equilibra la intensidad del viento. En este último aspecto, se destaca la diferencia registrada entre el valor medio anual de días con fuertes vientos (mayores a 43 km/h) entre la estación meteorológica Puerto Madryn Aero y Trelew Aero: 99,8 y 158,8 días al año, respectivamente.

## 2.2 GEOLOGÍA

La provincia del Chubut se encuentra ubicada, desde el punto de vista geológico, entre dos macizos: el macizo Nordpatagónico o de Somún Curá y el macizo del Deseado.

Chubut posee una historia geológica compleja. Movimientos de ascenso y descenso (movimientos epirogénicos) afectaron a grandes áreas continentales, seguidos por transgresiones y regresiones marinas que depositaron abundantes sedimentos continentales y marinos, alternadamente (UNP).

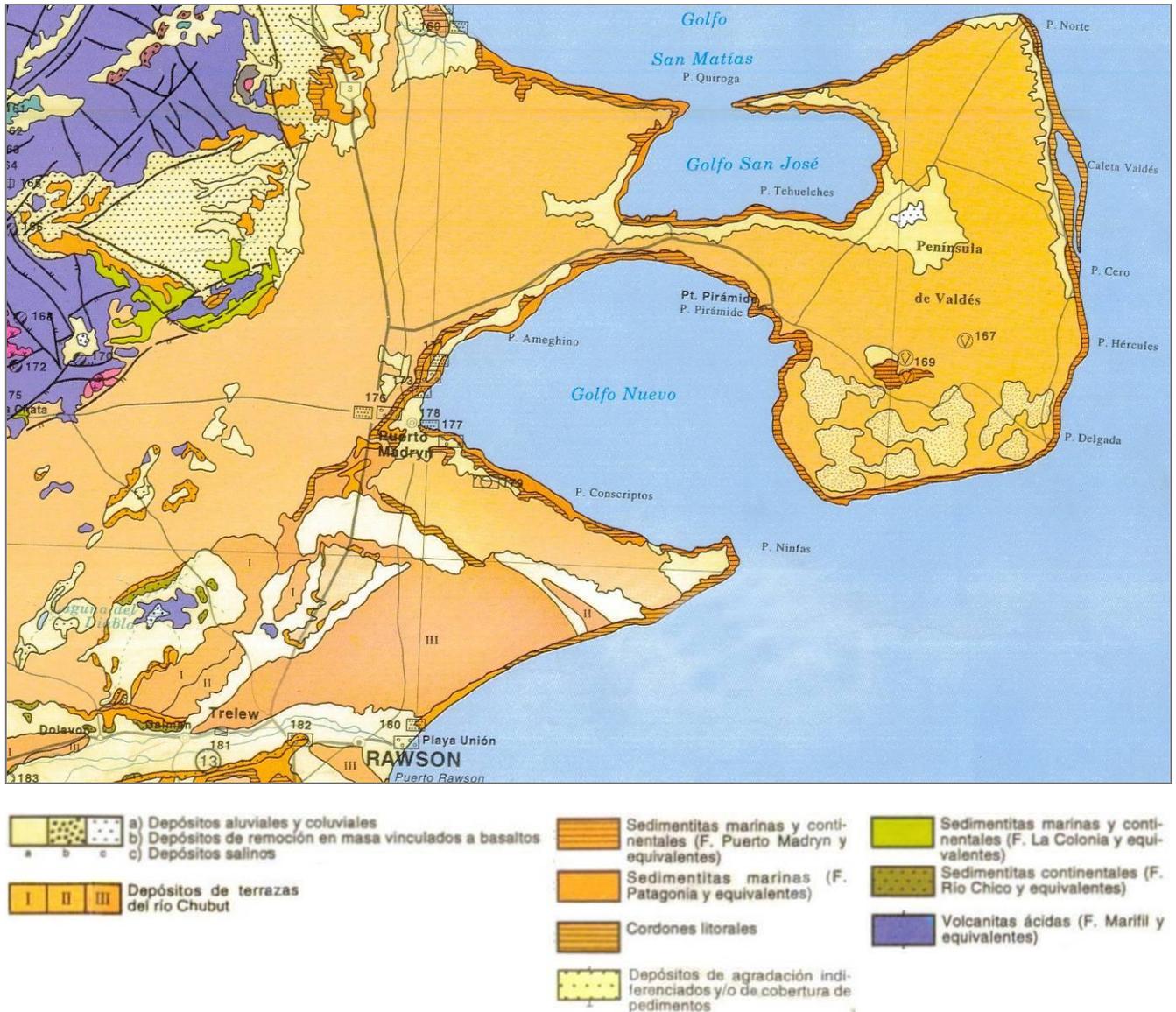
A fines de la era Mesozoica (65 millones de años), y con una intensa actividad volcánica, se plegaron y levantaron los Patagónides (UNP). Los movimientos andinos originaron fallas que dislocaron en bloques a la zona montañosa. Algunos de estos bloques se elevaron formando cordones serranos y otros se hundieron, dando lugar a depresiones rellenas por hielo durante la Glaciación Pleistocena (era Cuaternaria) (UNP).

Esta glaciación cubrió la cordillera y parte de las mesetas. Al retirarse los glaciares dejaron formados los grandes lagos cordilleranos (UNP).

Simultáneamente, el este de Chubut también sufrió fracturamiento con ascenso y descenso de bloques, dando por resultado el típico paisaje patagónico de mesetas y sierras (bloques altos) que alternan con bajos y cuencas lacustres (bloques bajos) (UNP).

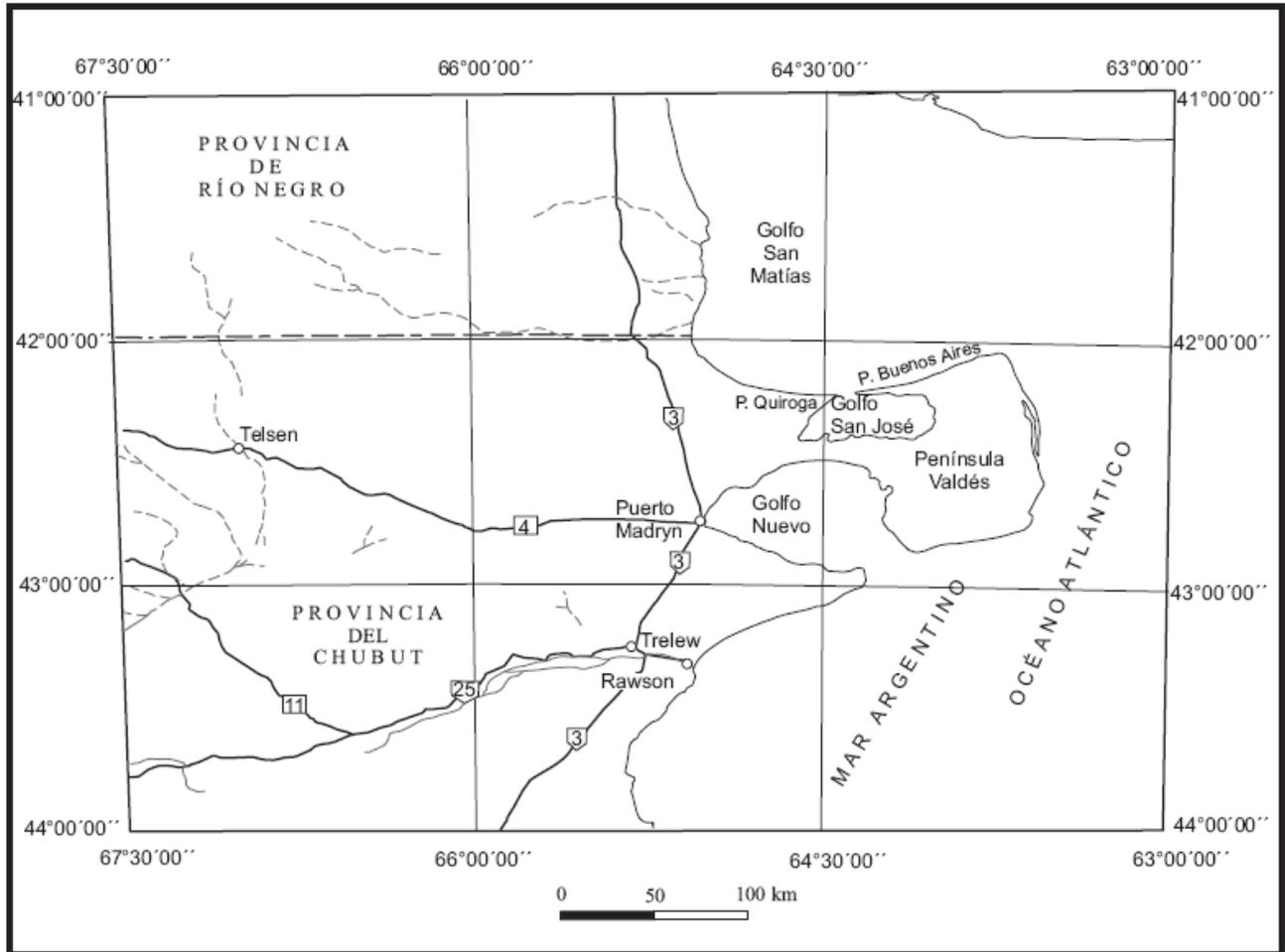
Además de los efectos tectónicos, el relieve fue modelado por acción de los ríos y el viento. Las mesetas presentan la característica de escalonarse en forma descendente de oeste a este. Pueden estar cubiertas por lava basáltica, que extruyó durante la era Terciaria y Cuaternaria; o por rodados tehuelches, de origen fluvio-glacial y relacionados con la glaciación que afectó a la cordillera patagónica desde el período Plioceno al Holoceno (UNP).

En la Figura 26 se presenta un extracto del mapa geológico de la provincia (Lizuaín y otros, 1995), que abarca el área del proyecto. En particular, este área se ubica sobre depósitos de gravas, depósitos aluvionales y coaluvionales, y depósitos de terrazas del río Chubut, observándose sedimentitas marinas.



**Figura 26.** Extracto del mapa geológico de la provincia de Chubut. Fuente: Tomado de Lizuaín y otros (1995).

La hoja geológica de Puerto Madryn (Haller y otros, 2005) abarca la región nororiental de la provincia del Chubut (Figura 27), al este del macizo de Somún Curá o Nordpatagónico, donde se localiza el área del proyecto. La siguiente caracterización geológica se basa en la información suministrada por este documento.



**Figura 27.** Ubicación de la hoja geológica 4366-II, Puerto Madryn. Fuente: Tomado de Haller y otros (2005).

Los afloramientos rocosos más antiguos del área corresponden a metamorfitas de edad precámbrica a paleozoica inferior. Este basamento está cubierto por sedimentitas eo-paleozoicas e intruido por plutonitas tardío-paleozoicas.

Las rocas paleozoicas están cubiertas por vulcanitas jurásicas y penetradas por cuerpos hipabisales asociados. Por encima se encuentran sedimentitas continentales y marinas de edad cretácica.

La cubierta sedimentaria cenozoica comprende areniscas calcáreas y calizas eocenas, sedimentitas con aporte cinerítico de edad eocena tardía-oligocena y areniscas y fangolitas de ambiente costero del Mioceno. Sobre estos sedimentos descansan bancos rudíticos del Plioceno tardío - Pleistoceno temprano. Otros depósitos, de origen eólico, marino-costero y fluvial son asignados al Pleistoceno y Holoceno.

La región está caracterizada por una tectónica de fallas gravitacionales atribuibles a las fases diástróficas Incaica, Pehuenche y Quechua.

Los principales modeladores del paisaje son la erosión y acumulación marina, localmente la acción eólica y la remoción en masa pueden ser importantes.

### 2.2.1 Estratigrafía

El área comprendida por la hoja geológica de Puerto Madryn (Haller y otros, 2005) se caracteriza por presentar una tectónica relativamente simple, en la que se produjo metamorfismo dinamo-térmico durante el Precámbrico-Paleozoico inferior, mientras que durante el Paleozoico superior actuaron plegamientos e intrusiones. El Mesozoico se particulariza por extensas efusiones volcánicas. Durante el Fanerozoico superior prevalecieron movimientos verticales.

La geología del área comprende metamorfitas de edad precámbrica-paleozoica, sedimentitas y plutonitas paleozoicas, vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y sedimentitas cenozoicas. Sobre un relieve labrado en estas unidades, se depositaron sedimentos recientes. Las distintas unidades que conforman la geología de la región se presentan en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Cuadro estratigráfico de la Hoja 4366-II, Puerto Madryn. Fuente: Haller y otros, 2005.

PERÍODO	EPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	LITOLOGÍA
Cuaternario	Holoceno	Depósitos eólicos, aluvionales y coluviales	Arenas, limos, gravas y arcillas
		Sedimentos finos de bajos y lagunas	Limos, arcillas y evaporitas
		Formación San Miguel	Gravas y arenas
		Formación Bajo Simpson	Gravas, arenas y limos
	Pleistoceno superior	Formación Puerto Lobos	Conglomerados
		Formación Eizaguirre	Gravas y limos
Terciario	Plioceno superior - Pleistoceno inferior	Rodados patagónicos	Conglomerados
	Mioceno	Formación Puerto Madryn	Areniscas, fangolitas y coquinas
	Oligoceno	Formación Sarmiento	Areniscas y chonitas
	Eoceno superior - Oligoceno	Formación Gaiman	Cineritas, areniscas y limolitas
	Eoceno	Formación Arroyo Verde	Areniscas calcáreas y calizas
Cretácico	Coniaciano - Maastrichtiano	Formación La Colonia	Arcillitas, limolitas, areniscas y calizas
	Barremiano - Cenomaniano	Grupo Chubut	Areniscas
Jurásico	inferior - medio	Complejo Marifil	Lavas, piroclastitas y rocas hipabisales asociadas
Paleozoico superior		Plutonitas del Paleozoico superior	Granitos y dioritas
Silúrico		Formación Sierra Grande	Sedimentitas y piroclastitas
Inferior Paleozoico Precámbrico		Ectinitas El Jaguelito	Esquistos y metapelitas

En relación al área del proyecto, la geología de superficie se encuentra representada por unidades terciarias y cuaternarias, las cuales se apoyan sobre unidades mesozoicas, y se describen a continuación (EcoTécnica, 2009).

## **Basamento Mesozoico**

### Complejo Marifil

Bajo este término litoestratigráfico se reúnen un conjunto de vulcanitas ignimbríticas aflorantes, de composición predominantemente ácida y que constituyen parte de un plateau ignimbrítico. Este complejo, corresponde a una unidad muy extendida en todo el ámbito del Chubut oriental. En relación con el área del proyecto, si bien no se advierten afloramientos de esta unidad, se ha comprobado su existencia en el subsuelo, a partir de perforaciones realizadas en la localidad de Puerto Madryn y zonas aledañas (EcoTécnica, 2009).

El Complejo Marifil engloba una serie de diversas sub-unidades de escala reducida, algunas de las cuales se encuentran separadas por discordancias, y en las cuales se ha identificado una gran heterogeneidad litológica y composicional. Las rocas del Complejo Marifil forman importantes afloramientos en el sector centro occidental y noroccidental de la hoja geológica Puerto Madryn, extendiéndose desde la Ruta Nacional 3 hacia el occidente, y el límite meridional de sus asomos coincide con la Ruta Provincial 4 (EcoTécnica, 2009).

Litológicamente el principal constituyente de esta unidad son tobas soldadas de composición riolítica que se disponen en forma de mantos superpuestos de espesores variables. Los bancos, así conformados, integran unidades de enfriamiento mayores. Las rocas piroclásticas están acompañadas por lavas y por intrusivos someros de composición generalmente riolítica. En forma subordinada, pueden encontrarse depósitos piroclásticos no aglutinados y epiclastitas de diverso tamaño de grano.

Las tobas soldadas tienen coloraciones variables, que van desde tonos gris rosado a gris oscuro, presentan textura porfírica a porfiroclástica en la cual se distinguen fenocristales de cuarzo, fenocristales y/o porfiroclastos de feldespato alcalino, asociaciones esferulíticas, fenocristales de biotita, plagioclasa y minerales opacos. En ocasiones se observan litoclastos de rocas volcánicas. Se aprecian numerosas formas semejantes a fiammes, en algunos casos notablemente frescos, y en algunos sectores el aplastamiento que da origen a estas formas, alcanzan a desarrollar un lajamiento subhorizontal.

## **Cenozoico – Unidades Superficiales**

### Formación Gaiman

Bajo esta denominación se agrupan las pelitas de naturaleza cinerítica de ambiente marino costero sublitoral con aportes de elementos piroclásticos finos, asignadas al denominado ciclo marino Patagoniano, y que afloran en el sector septentrional de la Patagonia. En la hoja geológica Puerto Madryn se puede observar que estos depósitos se emplazan principalmente sobre la zona costera y en el sector continental, como pequeños afloramientos de escala reducida, aledaños al área del proyecto (EcoTécnica, 2009).

La Formación Gaiman está constituida por sedimentitas y piroclastitas dispuestas en bancos con estratificación normal, de color blanquecino. Se han identificado dos facies: una occidental heterogénea, situada al occidente del ambiente mesetiforme y una oriental homogénea emplazada hacia el oriente de las mesetas, denominadas facies occidental y facies oriental, respectivamente.

La facies oriental, correspondiente a los depósitos aledaños al área del proyecto, poseen en general, un buen desarrollo areal en todo el sector nororiental de Chubut (EcoTécnica, 2009). En la laguna Blanca, situada en el bajo Simpson, se observan asomos semicubiertos por derrubio (EcoTécnica, 2009). Están constituidos por limolitas con aporte tobáceo, de color gris amarillento claro, con moldes de gastrópodos y bivalvos.

Merece señalarse el importante contenido paleontológico de la Formación Gaiman, tanto en su facie oriental como occidental, para la cual se menciona la presencia de restos de pectínidos, gastrópodos indeterminables, dientes de tiburones, bivalvos, diatomeas y espículas (EcoTécnica, 2009).

#### Formación Puerto Madryn

Bajo esta denominación se agrupan las psamitas y pelitas que afloran en las barrancas de los golfos San Matías, San José y Nuevo, como así también en las secciones superiores de las barrancas constituidas por rocas sedimentarias, situadas en el sector nororiental de Chubut, aledañas al área del proyecto (EcoTécnica, 2009).

La Formación Puerto Madryn ha sido subdividida en dos pisos: el denominado Entrerriense y el Rionegrense, cuyos límites es un pasaje gradual.

Los afloramientos de la Formación Puerto Madryn se extienden en el sector nororiental de Chubut, coronando las barrancas y distinguiéndose por su color castaño amarillento, respecto de las capas blanquecinas de la Formación Gaiman que la infrayacen. El contenido paleontológico de esta Formación, es el que permite subdividir ambas unidades.

El Entrerriense se caracteriza por ser portador de *Ostrea patagonica* y *Ostrea alvarezii*, en tanto que el Rionegrense es portador de *Ostrea madryna* (EcoTécnica, 2009).

En las barrancas Blancas, al sudoeste de Puerto Madryn, se ha descrito el perfil geológico de aproximadamente 45 metros de potencia, cuya composición litológica consiste en areniscas, limolitas y arcilitas, estratificadas a macizas, de colores grises a pardos amarillentos, con *O. madryna* y otros contenidos fosilíferos como restos de bivalvos, microfósiles, trozos de madera silicificada, entre otros (EcoTécnica, 2009).

La litología de la Formación Puerto Madryn, con sus bancos de areniscas estériles con estratificación horizontal, sus discordancias locales, los bancos de ostras típicos de la zona de rompientes y la presencia de equinodermos y cangrejos en algunos bancos, así como las bioturbaciones presentes, indican un ambiente intertidal, cercano a la costa, que en ocasiones podría quedar expuesto a condiciones subaéreas, con formación de dunas. Los términos superiores de la secuencia son de características continentales, con depósitos de lagunas litorales, con abundante yeso. Las aguas serían templadas, como lo sugiere la presencia de cemento calcáreo en la mayoría de los bancos de esta sucesión.

Los estratos de la Formación Puerto Madryn contienen una fauna marina muy abundante de invertebrados, así como dientes de tiburón, malacofauna, ostrácodos, microfauna, huesos de cetáceos, dientes de raya, troncos opalizados, restos de cangrejos, esqueletos de peces y de otros tantos organismos cavadores (EcoTécnica, 2009).

### Rodados Patagónicos

Se denominan Rodados Patagónicos a los depósitos de grava arenosa que coronan la superficie mesetiforme más elevada que puede observarse en el sector nororiental de Chubut y que está bien representada en la hoja geológica Puerto Madryn. Se apoyan en discordancia erosiva sobre la Formación Puerto Madryn, constituyen el nivel de agradación más alto, erosionados en la actualidad por el escurrimiento superficial y acción eólica.

Solamente están cubiertos por un suelo esquelético con escasa vegetación y acumulaciones pequeñas de material arenosos. Los Rodados Patagónicos se distribuyen a lo largo de una vasta superficie mesetiforme hasta alcanzar la costa del Golfo San Matías. Estos corresponden a los depósitos de superficie más conspicuos del área del proyecto, representados por los afloramientos rudíticos de la loma María (EcoTécnica, 2009).

Litológicamente estos depósitos están compuestos por bancos de conglomerados polimícticos con matriz areno-arcillo-limosa, cementados en parte con material de naturaleza carbonática. Los clastos están bien redondeados, son predominantemente subesféricos a subelongados y tienen una composición de vulcanitas silíceas, andesíticas y basálticas. En ocasiones se intercalan bancos de areniscas loessoides. La potencia de la unidad alcanza los 8 metros de espesor y el tamaño de los clastos disminuye progresivamente hacia el noroeste.

### Formación Bajo Simpson

Se denominan así a los sedimentos de naturaleza fluvial que tapizan la depresión topográfica del bajo Simpson (EcoTécnica, 2009).

Los sedimentos rudíticos, psamíticos y pelíticos de la Formación Bajo Simpson, conforman una faja con forma de arco que rodea a la loma María por el oeste, el norte y el este (EcoTécnica, 2009). Con un ancho máximo de 7,5 km, esta unidad está compuesta por rodados tamaño guija, con arenas y limos. Posee sobreimpuesto un diseño de drenaje fluvial anastomosado típico, lo cual sumado a la naturaleza de la litología constitutiva del depósito, hacen suponer un origen fluvial para esta unidad.

Estos depósitos se emplazan en una depresión labrada en las unidades terciarias aflorantes en el área del proyecto y topográficamente por debajo de los conglomerados de los Rodados Patagónicos (EcoTécnica, 2009). No se conoce su base, pero su cubierta presenta un grado de edafización importante con desarrollo de un tapiz herbáceo y arbustivo (EcoTécnica, 2009).

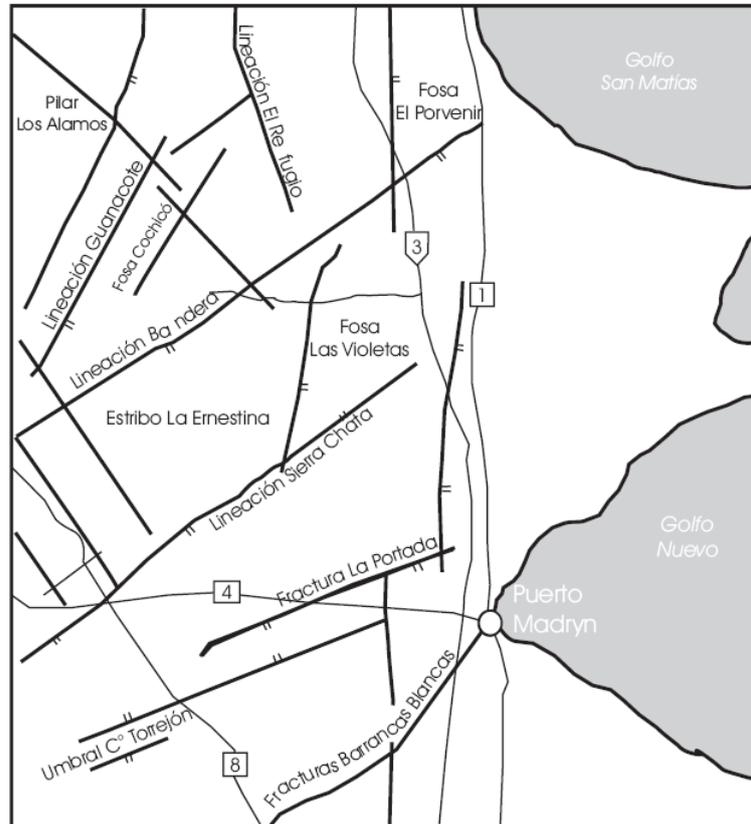
### Depósitos eólicos, aluviales y coluviales

Estos depósitos aluviales, coluviales y eólicos cubren sectores disseminados en toda el área del proyecto (EcoTécnica, 2009). Están constituidos por sedimentos no consolidados de color gris claro a castaño claro, cuyo tamaño de grano corresponde a arena fina a mediana, mezclada con proporciones variables de limos, arcillas y algunos rodados dispersos.

Las acumulaciones son relativamente delgadas y tienen su origen en el material procedente de la erosión de las distintas unidades geológicas aflorantes en la hoja geológica Puerto Madryn.

**2.2.2 Estructura**

El basamento rígido de la región, constituido principalmente por las rocas volcánicas del Complejo Marilif y en menor proporción, por rocas premesozoicas muy consolidadas, ha desarrollado como respuesta a los esfuerzos intracontinentales que lo afectaron, un sistema de pilares y fosas, limitados por fallas gravitacionales escalonadas cuyos rumbos generales son este (60°N) y oeste (30°N). La Figura 28 representa un bosquejo estructural de la hoja geológica Puerto Madryn (Haller y otros, 2005).



**Figura 28.** Bosquejo estructural de la hoja geológica Puerto Madryn. Fuente: Haller y otros, 2005.

El rasgo estructural predominante está constituido por la Lineación Sierra Chata, perteneciente al Complejo Marilif, que separa los afloramientos de rocas duras de los sectores con cubierta cenozoica. Otros lineamientos acompañan a la Lineación Sierra Chata; de noroeste a sudeste han sido identificados Lineación Bandera, Fractura La Portada y Fractura Barrancas Blancas.

En el sector noroccidental se distinguen dos fracturas importantes cuyo rumbo se desvía del sistema anterior, uno de los cuales ha sido llamado Lineación Guanacote.

En el extremo noroeste del área se halla uno de los elementos estructuralmente más altos denominado Pilar Los Álamos.

Hacia el sudeste, los sistemas de fracturación descritos configuran una serie de bloques, entre los cuales se distinguieron la Fosa El Porvenir en el sector septentrional, y la Fosa Las Violetas situada al sur de la anterior. Ambas fosas alojan interesantes volúmenes de sedimentitas terciarias y rellenos cuaternarios.

La fosa Cochicó, ubicada al sureste de la Lineación Guanacote, alberga de un modo similar, depósitos cretácicos.

En el sector suroccidental, los pequeños afloramientos del Complejo Marifil, revelan la presencia de un alto estructural relativo, denominado umbral Cerro Torrejón, limitado por fracturas de rumbo sudeste-este.

La Fractura Barrancas Blancas, que delimita la loma María por el oeste, corresponde a uno de los lineamientos más conspicuos del área del proyecto.

### 2.2.3 Geomorfología

La caracterización de la geomorfología de la hoja Puerto Madryn se ha diferenciado en el ambiente costero y el ambiente continental (Haller y otros, 2005).

#### **Ambiente Costero**

Desde el punto de vista geomorfológico, la franja costanera abarcada por la hoja geológica Puerto Madryn, ha sido el resultado de la interacción de los procesos marino-litoral, eólico, de remoción en masa y de erosión hídrica en ambientes áridos. Por lo tanto, la superposición de los diversos mecanismos ha generado en la zona un paisaje actual del tipo compuesto con variedad de rasgos de relieve.

En general corresponde a una costa dominada por la erosión, la que está caracterizada por un marcado desarrollo de acantilados activos y plataformas de abrasión de olas. Localmente se reconoce la acumulación marina-litoral evidenciada por cordones elevados y depósitos de playas actuales de gravas y/o arenas.

#### Acantilados Activos

Los acantilados activos caracterizan casi toda la costa comprendida entre punta Ninfas por el sur y Puerto Lobos por el norte. Presentan paredones verticales hasta marcadamente inclinados, con alturas que varían entre 20 y 40 metros. Se hallan labrados sobre la secuencia sedimentaria del Terciario, compuesta por las formaciones Gaiman y Puerto Madryn.

Las sedimentitas de la Formación Gaiman suelen estar afectadas por distintos juegos de fracturas. Esa característica ha favorecido la meteorización de la roca, la acción erosiva del mar y la consecuente generación de cavernas en la base de los acantilados. Los sectores de punta Cuevas y playa El Doradillo, entre otros sitios, muestran un notorio desarrollo de cavernas.

Asimismo, el proceso erosivo se potencia por la acción de fenómenos de remoción en masa, tales como caída de bloques y reptaje de material por las pendientes. A ello se suma las caídas de detritos encauzadas por las numerosas y profundas cárcavas que se producen en el tope de los acantilados, producto de los fenómenos de erosión hídrica en ambientes áridos. Asimismo, sobre los acantilados es común hallar depósitos eólicos, conformando médanos de variados tamaños, en general parcial a densamente vegetados.

#### Plataformas de Abrasión

Asociadas con los acantilados activos y desarrolladas desde la base de los mismos hacia el mar, suelen hallarse superficies rocosas subhorizontales de marcada dureza. Las mismas son producto de la acción erosiva del mar sobre la costa. Están labradas sobre las sedimentitas terciarias que también conforman el acantilado aledaño. Algunas de estas plataformas muestran una superficie lisa, aunque la mayoría suelen presentar pequeños hoyos a los que se asocian abundantes canales perpendiculares a la línea de costa. Todos ellos están controlados por planos de debilidad en la roca.

Si bien las plataformas de abrasión son de ocurrencia común, las de mayores proporciones, que superan los 300 metros, coinciden con la localización de las puntas rocosas, tales como las puntas Conscripto, Loma, Cuevas y Ameghino, entre otras. En varios de estos sitios se las puede reconocer parcialmente cubiertas por detritos de arenas y/o gravas dispuestos en franjas angostas y discontinuas, las que constituyen playas actuales con carácter transitorio.

### Cordones Litorales Elevados

Si bien la franja costera del área resulta mayoritariamente acantilada, en determinados tramos se formaron cordones litorales ahora elevados respecto del nivel del mar actual, los que a su vez están en contacto con los depósitos modernos de playas de arena y/o grava.

Los sitios donde están mejor desarrollados corresponden a Puerto Lobos en la costa del golfo San Matías, Garganta del Delfín en la costa oeste del golfo San José y las playas El Doradillo, Puerto Madryn y Paraná, todas ellas en el ámbito del golfo Nuevo.

Las cotas máximas de los rasgos cordoniformes alcanzan entre 5 y 7 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, en Puerto Lobos, algunos autores mencionan para los cordones litorales elevados más interiores, alturas sobre el nivel del mar de entre 10 y 15 metros.

Los cordones litorales antiguos se componen de gravas con escasa matriz arenosa y restos de conchillas de invertebrados marinos. Morfológicamente pueden aparecer como franjas angostas o inclusive como terrazas marinas de acumulación más extensa caracterizadas por suaves depresiones y elevaciones, con sus rasgos originales parcialmente enmascarados por acción geomórfica posterior. Se destaca la cobertura por vegetación y depósitos eólicos. Los cordones, en general, se disponen en grupos y en todos los casos se orientan con su máxima elongación aproximadamente paralela a la actual línea de costa.

Entre los agrupamientos es común reconocer depresiones de considerable desarrollo, elongadas en la misma dirección que los cordones, y cuyo sustrato se compone de sedimentos finos limo-arcillosos, cubiertos parcialmente por depósitos eólicos. El desnivel relativo con respecto a los cordones aledaños no supera, en casi ningún caso, los 5 metros. El sustrato de las depresiones es plano a levemente ondulado. Suele estar surcado por cursos efímeros que no constituyen una red integrada y que sólo es funcional como respuesta a las escasas precipitaciones de la zona.

Estos bajos se interpretan como antiguas lagunas costeras (albuferas) delimitadas en el pasado por la acreción de cordones litorales en barreras o espigas. Si bien la mayoría de las lagunas en el presente están elevadas respecto del nivel del mar y por ende sólo son funcionales como respuesta a eventos pluviales de magnitud, en Puerto Lobos y en la Garganta del Delfín ciertos tramos presentan albuferas activas y planicies de mareas asociadas.

La asociación de geoformas descritas para los sitios con morfologías de cordones litorales, se interpreta como el resultado de la acreción marina litoral en antiguas bahías durante las distintas fases regresivas marinas del Cuaternario. Ello ha provocado la consecuente colmatación de las bahías por la migración de las sucesivas líneas de costa hacia el mar. Asimismo, el retroceso de las puntas rocosas aledañas a las antiguas bahías ha colaborado en la rectificación actual de la línea de costa, generando un paisaje notoriamente maduro.

### **Ambiente Continental**

El ambiente continental del área constituye un paisaje actual de tipo compuesto, producto de la interacción de procesos de erosión hídrica, remoción en masa y accionar eólico. Sin embargo, las formas mayores reconocidas en el área guardan una directa relación con los eventos geológicos acaecidos entre el Jurásico y el Cuaternario.

El ambiente continental puede ser subdividido en dos sectores geomórficos mayores, cada uno de los cuales presenta rasgos morfológicos distintivos: las Serranías, que ocupa principalmente la franja noroeste del área, y las Mesetas hacia el centro-este y sudeste de la misma. Este último, mediante un frente de erosión, limita hacia el este con el ambiente costero descrito con anterioridad.

### Sector de Serranías

El sector de serranías corresponde a un paisaje ondulado con suaves lomadas de formas comúnmente redondeadas y con reducida diferencia altitudinal entre los altos y los bajos topográficos. Las diferencias relativas mayores no superan los 150 metros. Las serranías presentan una disposición predominante sudoeste-noreste y coinciden con la distribución de las vulcanitas del Complejo Marifil.

Desde el punto de vista estructural las serranías constituyen una serie de bloques limitados por zonas de fracturas y fallas. Las mismas se disponen en varios juegos cruzados en distintas direcciones y controlan el paisaje de valles y fosas. Los valles mayores se encuentran dispuestos longitudinalmente a la estructura principal, con una orientación noroeste-sudeste entre los bloques mayores. Ocasionalmente el diaclasamiento se hace más denso, dando como resultado en ciertos sectores, un paisaje irregular con crestas agudas y paredes altas con pendientes abruptas.

En este sector no hay cursos de régimen permanente. Sin embargo, asociado con el ambiente de serranías, se reconoce una red de drenaje poco integrada, con una densidad mediana a gruesa y con un marcado control tectónico. La totalidad de los cursos son de régimen efímero, encauzados en valles subsecuentes, notoriamente ajustados a los lineamientos estructurales del área. Ello determina una red con diseño angular que por sectores se hace notoriamente rectangular. El fondo de los valles está cubierto por sedimentos aluviales y coluviales recientes.

Se reconocen cursos efímeros que desaguan en bajos endorreicos, los que actúan como nivel de base local. Los bajos presentan variedad de tamaños. Los diámetros, en general, varían entre mínimos que apenas alcanzan los 100 metros y máximos que superan los 2 km. El diseño de la red de arroyos efímeros es dendrítico a subdendrítico con escurrimiento centrípeto hacia los bajos.

Sobre la base de evidencias tales como escasas alturas relativas, concordancia entre cumbres y patrón de drenaje controlado por la estructura, se caracterizó genética y morfológicamente al sector de serranías como una extensa penepalanicie exhumada, conformada inicialmente en el Jurásico alto, y posteriormente afectada por dos fases tectónicas.

### Sector de Mesetas

El sector de mesetas se extiende en una amplia franja que abarca la parte oriental de la hoja geológica Puerto Madryn, continuando hacia el este en el ámbito de la península Valdés.

Este sector es el que atraviesa la alternativa de traza del presente estudio.

Conforma un relieve plano a levemente ondulado, con una suave pendiente hacia el este-noreste y un aumento en sus cotas de norte a sur. Por sectores muestra una profunda disección de sus terrenos, lo que ha favorecido la configuración de mesillas aisladas, como la loma María y los montes Pendford, limitando con el bajo Simpson en el área del proyecto; montes testigos como los cerros Torrejón y Gaucho en el sudoeste y el cerro Blanco en el extremo sudeste; y bajos endorreicos como el de la laguna Grande en el tramo centro-sur.

Las mesetas están constituidas por las sedimentitas terciarias de las Formaciones Sarmiento, Gaiman y Puerto Madryn. Sobre las mismas y en discordancia erosiva se han acumulado los depósitos psefíticos de los Rodados Patagónicos, conformando una planicie de agradación de notoria continuidad regional.

Asociado al ambiente de mesetas y sobreimpuesto a los depósitos de Rodados Patagónicos hay una paleored de drenaje de densidad gruesa a media, con cursos en general cortos, de escasa profundidad y hábito anastomosado, aunque con sus características primigenias algo enmascaradas por la acción geomórfica posterior. La dirección preferencial de los paleocauces es hacia el noreste.

El avenamiento actual se reduce a arroyos insecuentes de carácter efímero y diseño subdendrítico a subparalelo. Los mismos presentan drenaje centrípeto hacia los numerosos bajos endorreicos, que con variados diámetros se distribuyen en las mesetas. Los bajos más importantes en el sector de mesetas son el bajo de la laguna Grande y el de la estancia Arbeleche por el sur y los bajos de las lagunas del Medio, Dos Naciones y Los Gauchos por el norte. En general, todos ellos están rodeados por frentes de erosión conformados por bajadas y pequeñas superficies de pedimentación. Es común la cobertura coluvial y aluvial tanto en los frentes de erosión como en los fondos de los bajos.

Dentro del gran sector ocupado por las mesetas se reconocen dos ambientes geomorfológicos fácilmente diferenciables en función de los rasgos del relieve: los abanicos aluviales y los frentes de erosión.

#### Abanicos Aluviales

En el centro-norte y centro del área se distinguen dos amplios abanicos aluviales. Aparecen como dos planicies extensas de escaso relieve y fuertemente disectadas hacia el oriente. Sus ápices están próximos al sector de serranías y sus tramos distales están en contacto con los niveles agradacionales de Rodados Patagónicos de las mesetas, o en su defecto gradan hacia conos y depósitos de bajadas más restringidos que los abanicos mayores. Están limitados al norte por los afloramientos de Sierra Grande en la provincia de Río Negro, hacia el sur llegan hasta la zona de los cerros Cuadrado y Divisadero y hasta la laguna Escondida por el este.

#### Frentes de Erosión

El límite de las mesetas lo establecen una serie de escarpas de erosión activas y superficies de pedimentación. Ambos son los rasgos más característicos del frente de erosión que marca el pasaje de las partes altas de las mesetas a los bajos internos y al sector costero producto del accionar marino-litoral. Por lo tanto, el frente muestra una importante continuidad lateral tanto en las costas del golfo Nuevo como en las de los golfos San José y San Matías.

Las superficies de pedimentación litoral pueden presentar distintos niveles altitudinales y estar parcialmente disectadas. Asimismo, es frecuente la generación de carcavamiento muy intenso hacia el tope de las mesetas y de profundos cañadones que se internan hacia el continente y atraviesan las secuencias terciarias y cuaternarias. Un ejemplo de ello lo constituyen las bajadas del área de Puerto Madryn y el cerro Avanzado.

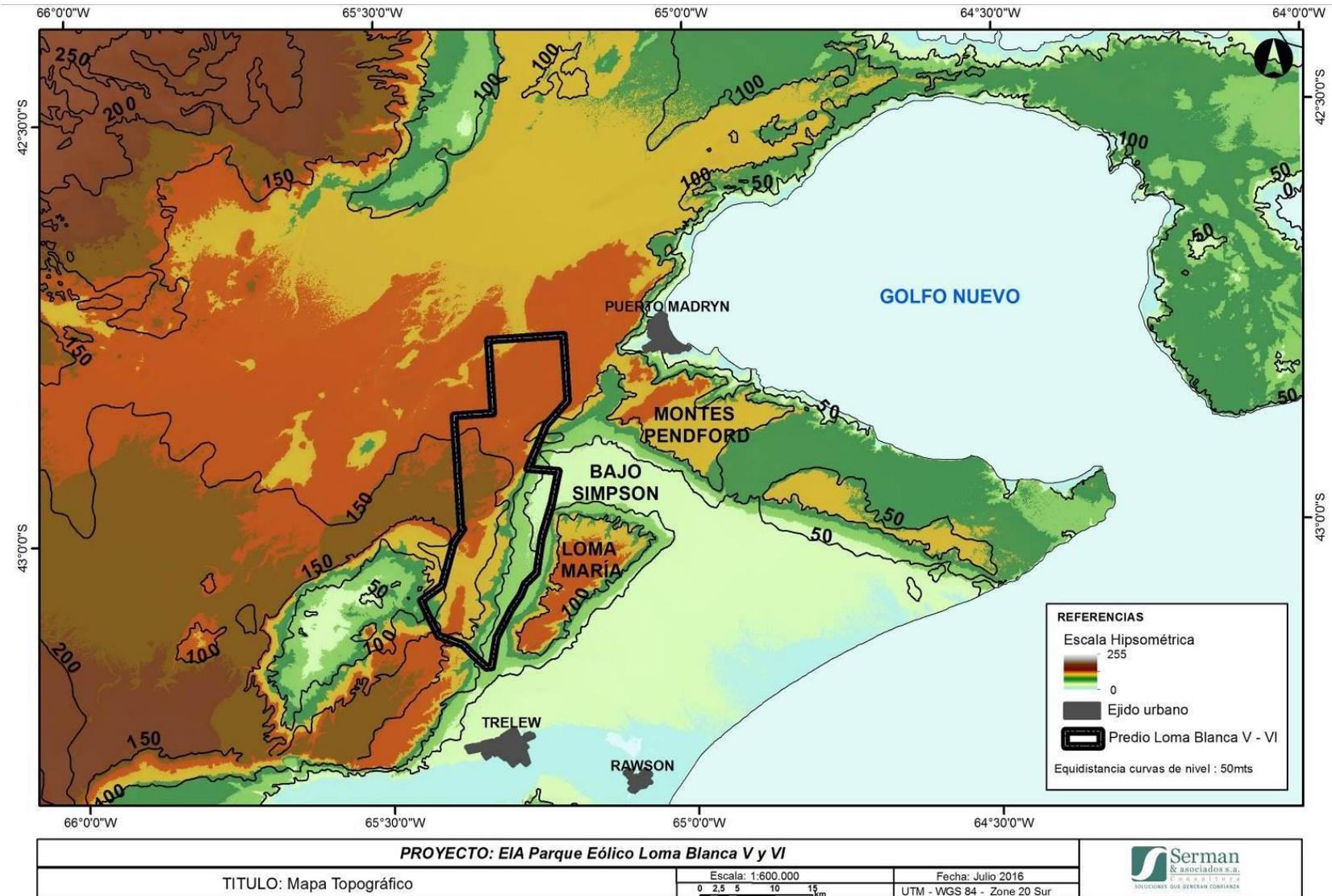
Es común reconocer en el frente de erosión la cobertura de depósitos aluviales y coluviales recientes, suavizando la pendiente de las bajadas. Asociado con las formas de este ambiente se advierte una red de drenaje de régimen efímero y diseño dendrítico a subdendrítico e inclusive algo paralelo por sectores.

### 2.3 TOPOGRAFÍA

El área del proyecto presenta un relieve plano a levemente ondulado. Se localiza sobre el ambiente geomorfológico Sectores de mesetas y serranías, que se caracteriza por una profunda disección de sus terrenos, configurándose mesetas aisladas y bajos.

El predio del proyecto presenta quiebres importante en su relieve, desde los 80 msnm (respecto al cero IGM) en su centro este hasta superar la curva de nivel de los 150 msnm en su centro oeste en solo 10 km. Esta meseta que comienza a elevarse en el centro oeste del predio se extiende más allá continuando en franca elevación hacia el interior del continente. En esta meseta es donde se prevén ubicar los aerogeneradores.

A continuación, el mapa topográfico del área de estudio, con curvas de nivel cada 50 m.



(4) EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI - Cap4 Línea de Base Ambiental - Rev0

## 2.4 EDAFOLOGÍA

### 2.4.1 Tipos de Suelos

De acuerdo a la clasificación de suelos del INTA (2010) los tipos de suelos que atraviesan el área del proyecto son Ardisoles Ortides Calciortides típicos (DFtc) principalmente, y ustólicos (DFut).

Los Ardisoles (orden) son los suelos de climas áridos, ya sean fríos o cálidos, que no disponen de agua suficiente para el crecimiento de cultivos y pasturas polifíticas durante largos períodos. La mayor parte del tiempo el agua presente es retenida a gran tensión, en consecuencia, es prácticamente inutilizable para las plantas o bien es agua salada. No hay períodos superiores a los 3 meses en el cual los suelos presentan humedad disponible. Esto limita extremadamente su posibilidad de utilización. Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte superficial decolorado, con bajo contenido en materia orgánica, por debajo del cual se desarrolla un horizonte argílico.

En general estos suelos se caracterizan por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) por debajo del cual, pueden aparecer gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Estos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores. Los procesos involucrados en su géneros incluyen la migración y la acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o concentraciones de calcárea o sílice. También pueden presentar alteraciones de los materiales originales sin evidencias de ninguna acumulación significativa.

Cuando no se encuentran bajo riego, los Ardisoles se asocian con una vegetación xerófila, la mayoría de las veces escasa y pobre en cobertura.

Los Ortides (suborden) son suelos que se caracterizan por la ausencia de un horizonte de acumulación secundaria de arcilla bien expresado. Pueden en cambio mostrar una gran variedad de otros caracteres tales como niveles de acumulación de sales solubles, de carbonatos de calcio o de yeso, o panes cementados.

Los Calciortides son los Ortides que han evolucionado a partir de materiales parentales ricos en carbonatos. Si bien el calcáreo está presente en todo el perfil del suelo, se encuentra concentrado a nivel subsuperficial (horizonte cálcico). Su característica distintiva es la presencia de un horizonte B poco alterado y con débil manifestación de arcilla, al cual subyace en ciertos casos un horizonte cálcico (EcoTécnica, 2009).

Particularmente, los Calciortides típicos, son suelos profundos desarrollados a partir de dos materiales originarios distintos. Se trata de suelos profundos sin ningún desarrollo y con una leve alcalinidad y salinidad.

Posee un epipedón ócrico de 18 cm de espesor. El horizonte A1 es de textura arenosa, con estructura definida. Están desprovistos de materia orgánica y tienen grava fina y media. Por debajo del horizonte A1, se encuentra un horizonte AC de textura areno franca y estructura moderada. Dentro de un material originario más antiguo se reconocen dos horizontes C, los cuales se diferencian entre sí por la presencia de carbonato de calcio a profundidad y por su estructura.



En las zonas de bajos o depresiones situadas en las áreas de meseta, se encuentran suelos salinos del tipo Natrargides, donde existen importantes concentraciones salinas en horizontes superficiales y sub-superficiales. En tanto, en la zona de valles, la variedad granulométrica de los materiales da lugar a una variedad importante de suelos, siendo los órdenes más frecuentes los Entisoles: Psamentes, Fluventes y más restringidos a las zonas serranas, los Ortentes. Por último, en las zonas correspondientes a afloramientos rocosos, el desarrollo de suelos es escaso (EcoTécnica, 2009).

#### **2.4.2 Degradación de las Tierras**

Los ecosistemas áridos y semiáridos son naturalmente inestables o frágiles (Movia, 1997). Esta fragilidad se debe a una suma de factores, entre los cuales se encuentran la aridez climática y los fuertes vientos; la fisonomía, la estructura y la composición florística de la vegetación; y el tipo de suelo.

Según Paruelo et al. (2005), uno de los principales problemas que sufre la región patagónica es la degradación de las tierras. La desertificación es un proceso complejo que involucra un conjunto de procesos asociados al deterioro de ambientes áridos y semiáridos. Este incluye la extinción local de especies, la erosión del suelo, la modificación de la estructura de la vegetación y la disminución de la productividad biológica de los ecosistemas. Todos estos procesos pueden ocurrir por acción de agentes naturales (desertización) o por acción del hombre (desertificación).

El deterioro de los recursos como el agua, el suelo y la vegetación asociado al fenómeno de desertificación modifica, a corto y largo plazo, la capacidad del ecosistema para proveer servicios ecológicos tales como el mantenimiento de la biodiversidad, la moderación de fenómenos meteorológicos y de sus efectos, la purificación del agua y del aire, la formación del suelo, la regulación de la composición atmosférica, el ciclado de nutrientes y materiales, y el control de la erosión, entre otros (Paruelo et al., 2005).

El pastoreo del ganado genera, en primera instancia, una disminución en la biodiversidad, ya que los animales seleccionan las especies más palatables. Este aumento sostenido de la presión sobre ciertas especies en un área confinada por alambrados, provoca la muerte de las plantas individuales. En segunda instancia, la falta de cobertura que proporcionaba la vegetación, facilita la erosión eólica de las capas superiores de suelo. Este proceso se retroalimenta, ya que la capa superior que se pierde por erosión es la porción que contiene la mayor parte de los minerales y nutrientes fundamentales para el crecimiento de la vegetación. En aquellas áreas donde la cubierta vegetal fue eliminada, la revegetación natural es un proceso muy lento, promoviéndose el proceso de desertización. Por otro lado, Paruelo et al. (2005) señalan que los pastoreos confinados muchas veces mantienen las cargas animales constantes a lo largo de todo el año y en diferentes años. En momentos de mayor sensibilidad, como durante los períodos de sequía, las plantas son sometidas, en términos relativos, a una mayor presión extractiva.

Por su parte, la actividad petrolera no sólo genera la eliminación de la cobertura vegetal (por apertura de picadas de prospección sísmica, caminos y predios para instalación de pozos, baterías y otras instalaciones), promoviéndose el consecuente proceso de desertización; sino que también intensifica la erosión del suelo y causa su compactación (por el tráfico de las maquinarias). Esta actividad tiene un impacto sobre el suelo mucho mayor que la actividad ganadera.

En el año 2008, Salomone y otros realizaron una evaluación de la degradación de tierras en la provincia de Chubut. A partir de la comparación de los mapas obtenidos para los años 1986 y 2006 se observa que se duplicó la superficie afectada por cambio en el uso de la tierra y degradación. En el año 1986 la superficie afectada por los distintos usos no agropecuarios y por procesos de degradación totalizaban 1.340.000 lo que representaba aproximadamente el 6 % de la superficie de la Provincia del Chubut. En el año 2006 esta superficie alcanzaba las 2.740.000 hectáreas lo que representa el 12,2 % de la superficie provincia (Salomone y otros, 2008).

El área urbana se incrementó desde 8.464 hectáreas en el año 1986 a 13.520 hectáreas en el 2006 lo que representa un aumento del 59 %. La actividad petrolera creció en esos años en 43.750 hectáreas lo que representa un incremento del 340 % de la superficie en veinte años (Salomone y otros, 2008).

En cuanto a los procesos de degradación de la tierra, se aprecia que en el año 1986 el proceso que más superficie abarcaba era la erosión hídrica (975.000 hectáreas), seguida por la erosión eólica (91.900 hectáreas), la salinización (6.200 hectáreas) y los incendios (4.300 hectáreas) mientras que en el año 2006 el proceso de deterioro que más superficie abarcaba seguía siendo la erosión hídrica con 2.290.000 hectáreas, la erosión eólica, los incendios con 127.000 hectáreas y la salinización con 30.000 hectáreas. Los incendios son los procesos que más dinámica han mostrado en los últimos veinte años con un incremento del 3000 % en superficie, seguidos por la salinización (400 %), la erosión hídrica (132 %) y la erosión eólica (31%). Los procesos de erosión eólica no tienen todos, la misma dinámica. Las formaciones denominadas lenguas son las que más han crecido, con un incremento en la superficie de 13.000 hectáreas lo que representa un incremento del 77 % (Salomone y otros, 2008).

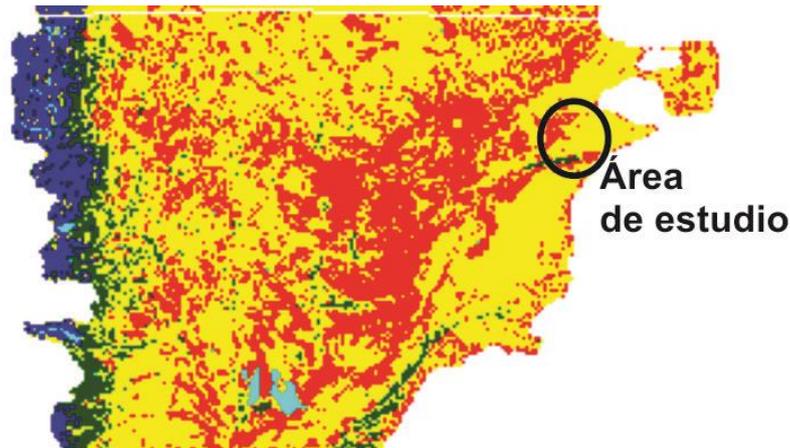
Según los autores, los fenómenos de degradación no tienen una dinámica uniforme y tienen distinta ubicación dentro de la geografía provincial, según se describe a continuación:

- Los incendios se concentran en el noreste de la Provincia, localizados en el Departamento Biedma.
- La erosión hídrica se concentra en las zonas más áridas, esto ocurre en la zona central provincial.
- Las lenguas de erosión y los barridos eólicos se ubican mayoritariamente en el sudoeste provincial, en el Departamento Río Senguerr.
- Las formaciones de dunas se concentran en la Península Valdés en el Departamento Biedma y en el Lago Colhué Huapi en el Departamento Sarmiento.
- La actividad petrolera se concentra en el sudeste de la Provincia, en los Departamentos Escalante y Sarmiento.

En relación al área de estudio, el Sitio Argentino de Producción Animal (s/f) menciona que la provincia de Chubut presenta un 6.6 % de grado de desertificación Leve, 57 % medio y 30,7 % grave, presentando un 5,7 % de Bosques y lagos. Particularmente, el departamento Rawson presenta un 16 % de estado grave, un 82 % medio y 2 % valorado como desertificación leve. En tanto, el departamento Biedma presenta un 33 % de tierras valoradas con grado de desertificación grave y un 67 % medio. Este análisis fue realizado a partir de la cartografía elaborada por Del Valle et al. (1996) (Figura 29).

Los campos que presentan estados de desertificación grave no sólo han perdido la cubierta vegetal (forrajera y no forrajera) sino que en ellos el suelo, que es el sustrato que permite el desarrollo de las plantas, se ha perdido por acción del viento y la lluvia (Sitio Argentino de Producción Animal, s/f).

En particular, se observa en la Figura 29 que el área del proyecto se encuentra bajo un grado de desertificación medio, siendo que se evidencian tierras con grado de desertificación grave en los alrededores.



**Figura 29.** Estado de la desertificación en la provincia de Chubut. Referencias: Grave (rojo), Medio (amarillo) y Leve (verde). Fuente: Del Valle y otros (1996).

## 2.5 HIDROLOGÍA

### 2.5.1 Recursos Hídricos Superficiales

En la Patagonia se distinguen tres Sistemas Hídricos Superficiales: el Sistema Ríos Patagónicos, correspondiente a las cuencas exorreicas con vertiente atlántica; los Sistemas Independientes, correspondientes a las cuencas arreicas de la meseta patagónica; y el Sistema Vertiente Pacífica, correspondiente a las cuencas exorreicas y endorreicas con vertiente pacífica (Gonzalez & Rial, 2004).

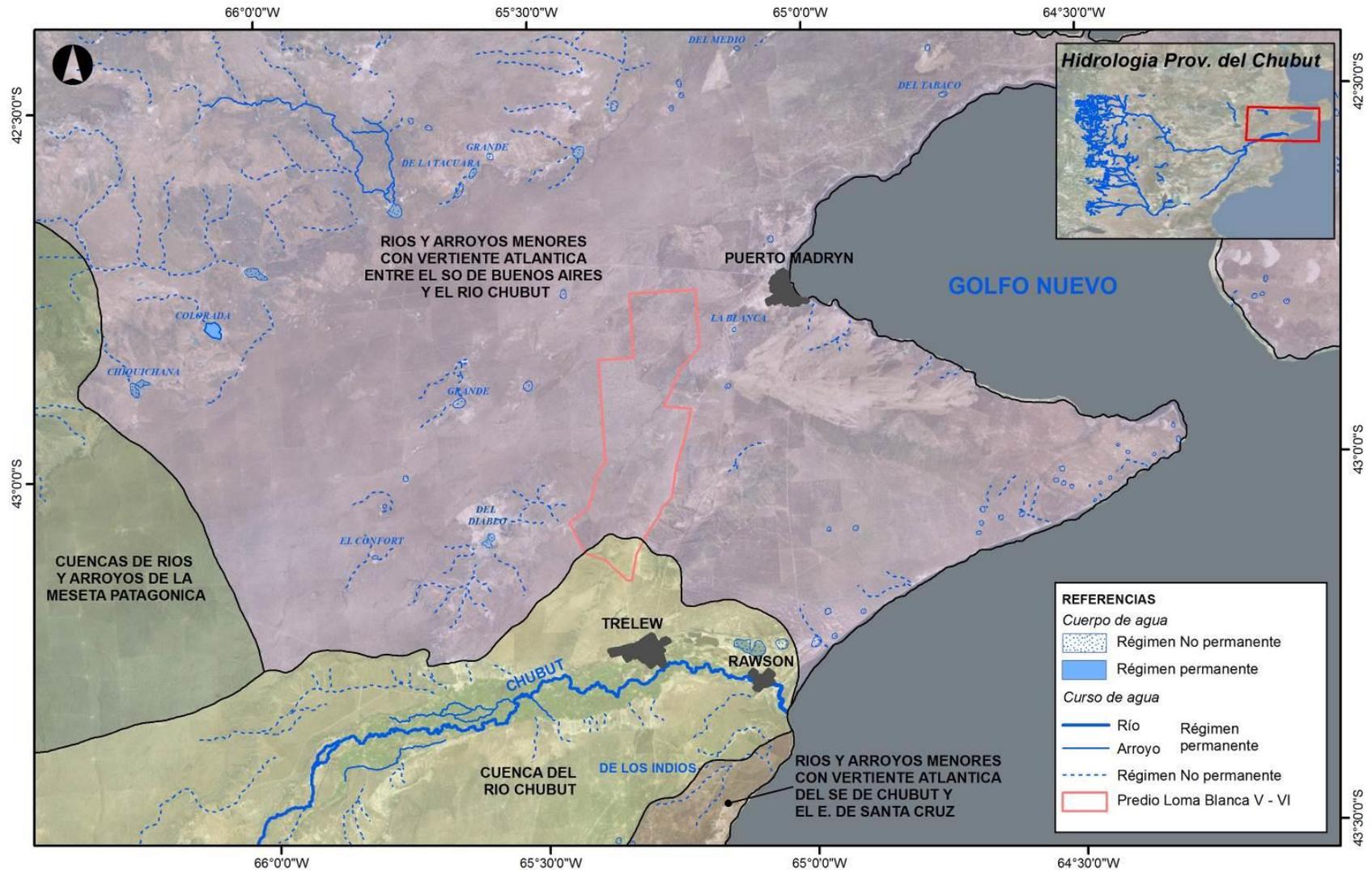
El área del proyecto se encuentra localizada dentro de la cuenca de Ríos y Arroyos Menores con Vertiente Atlántica entre el SO de Buenos Aires y el Río Chubut (Sistema Ríos Patagónicos), y parte de la Cuenca del Río Chubut.

Hacia el sur del área objeto de este estudio, se localiza la Cuenca de Ríos y Arroyos Menores de Vertiente Atlántica del SE de Chubut y el E de Santa Cruz. Ambos sistemas se encuentran separados por la Cuenca del Río Chubut, que desemboca al océano a la altura de la localidad de Rawson.

Los ríos patagónicos con vertiente al océano Atlántico (Sistema Ríos Patagónicos) nacen en la zona húmeda andina y preandina y atraviesan la meseta patagónica mediante largos tramos alóctonos. A medida que se van alejando del ambiente cordillerano para ir penetrando en la meseta, estos ríos van dejando de recibir aportes de afluentes.

En general, atraviesan la meseta patagónica por medio de valles o cañadones. Estos valles exhiben una marcada desproporción entre su magnitud, usualmente de gran desarrollo, y los ríos que los surcan.

Al oeste del área del proyecto se distingue la Cuenca de Ríos y Arroyos de la Meseta Patagónica, Sistemas Independientes correspondientes a cuencas arreicas de la meseta.



<b>PROYECTO: EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI</b>			<p>Serman &amp; asociados s.a. S E R M A N &amp; A S O C I A D O S S . A . S O L U C I O N E S Q U E B E N E F I C I A N</p>
TITULO: Mapa Hidrológico	Escala: 1:700.000	Fecha: Julio 2016	
			UTM - WGS 84 - Zone 20 Sur

Se distinguen depresiones topográficas del terreno donde temporalmente se acumulan las precipitaciones pluviales locales, dando lugar a pequeñas lagunas temporarias en los alrededores del predio. En este contexto, el río Chubut representa un recurso hídrico fundamental para el área.

La cuenca del río Chubut tiene sus nacientes en la provincia de Río Negro, atraviesa la provincia de Chubut de oeste a este y desemboca en el océano Atlántico. Abarca una superficie de 53.234,48 km<sup>2</sup> (SRH, 2002).

En el extremo occidental de la cuenca se hallan las sierras bajas del sector oriental de la cordillera andina (cuyas alturas apenas alcanzan los 2.000 msnm respecto al cero IGM) de las que descienden numerosos cursos que alimentan al río Chubut (Valladares, 2004).

La cuenca está afectada por el anticiclón del Pacífico Sur distinguiéndose dos tipos climáticos. Al oeste de la isohieta de 500 mm el clima es húmedo, con precipitaciones máximas que alcanzan los 1.000 mm, disminuyendo rápidamente hacia el este y el sur. Pero el clima dominante de la cuenca es árido, donde las precipitaciones son escasas y oscilan entre los 100 y los 200 mm anuales (Valladares, 2004).

El caudal del río Chubut depende de las precipitaciones que recibe en sus nacientes. Sus crecientes son torrenciales e irregulares y se presentan fundamentalmente en otoño e invierno. El estiaje corresponde al verano (Valladares, 2004).

El curso superior del río Chubut se extiende desde sus nacientes hasta su confluencia con el río Gualjaina. El curso medio está comprendido entre esta confluencia y la cola del embalse Florentino Ameghino. Y el curso inferior, desde este embalse hasta su desembocadura en bahía Engaño (Valladares, 2004).

A continuación se presenta una breve descripción de estos cursos del río.

#### Curso Superior

El río Alto Chubut nace en el cerro Carreras (2.000 msnm), en territorio rionegrino. Fluye aproximadamente 130 km con dirección norte-sur por un valle profundo, casi paralelo a la divisoria de aguas con la vertiente pacífica, mientras recibe por ambas márgenes los cursos que descienden de los cerros circundantes (Valladares, 2004).

Antes de ingresar en territorio chubutense recibe el aporte de los arroyos Maitén y el Portezuelo y adopta el nombre de río Chubut. Ingresando a la provincia homónima mientras fluye paralelo a la Ruta Nacional 40. Recibe al emisario del lago Cóndor y desvía su rumbo hacia el este (Valladares, 2004).

Fluye recibiendo pequeños cursos, generalmente intermitentes, destacándose los aportes del arroyo Leleque, el arroyo Ñorquinco y el río Chico (Valladares, 2004).

El río Chubut vira hacia el sur y recibe las aguas del cañadón Grande que descienden del cordón del Mogote. A partir de esta confluencia retoma su rumbo este y recibe las aguas del río Gualjaina, cuyas nacientes se hallan cercanas a las de la cuenca del río Carrenleufú. (Valladares, 2004).

### Curso Medio

El río Chubut atraviesa la meseta Patagónica con un curso bastante tortuoso y presenta en Piedra Parada, a 19 km de la confluencia con el río Gualjaina, un cauce de un ancho aproximado de 80 m. Fluye hacia el este y recibe al cañadón de la Horqueta y unos pocos kilómetros aguas abajo, al cañadón de la Buitrera. A partir de esta última confluencia, el Chubut actúa como un río alóctono. Desvía su curso hacia el sudeste y lo mantiene hasta alcanzar el punto llamado Paso de los Indios. Hasta el mismo, la cuenca de este río está flaqueada hacia el norte por las sierras de Huancache, Taquetrén, Garraf y de los Pichiñares y, hacia el sur, por las sierras Negra, de Cutancunú y de Lonco Trapial. Desde ellas sólo descienden pequeños cursos y se puede agregar a los ya mencionados los cañadones de los Loros y El Bagual (Valladares, 2004).

En Paso de los Indios, el Chubut retoma el rumbo este y fluye paralelo a la Ruta Nacional 25 recorriendo los valles Paso de los Indios, de las Ruinas, de los Mártires y de las Plumas (Valladares, 2004).

### Curso Inferior

En las inmediaciones de la localidad de Las Plumas, el Chubut presenta una curva pronunciada luego de la cual sus aguas alcanzan la cola del embalse Florentino Ameghino. Aproximadamente 15 km aguas abajo de donde confluían los ríos Chubut y Chico se encuentra el Dique Florentino Ameghino, con capacidad de embalse de 2.000 hm<sup>3</sup>. Esta obra hidráulica es utilizada para el riego del valle inferior del Chubut y para la producción de energía desde el año 1968.

En la delimitación de cuencas hídricas superficiales realizada por la Subsecretaría de Recursos Hídricos, el río Chico fue agrupado junto con el río Senguerr en una cuenca distinta. Este curso de carácter intermitente aporta al Chubut sólo durante las fuertes crecidas del río Senguerr a través de su emisario, el lago Colhué Huapi. El embalse, que cubre alrededor de 7.000 ha sobre el valle de los ríos Chubut y Chico, recibe el aporte de los cañadones Berón, Aguirre, Gutierrez, Mallín y Carrizo y del río Chico (Valladares, 2004).

A partir de este dique, el río Chubut fluye con dirección general hacia el noreste, al sur de la Ruta Nacional 25. El río corre por los valles de Alsina y Villegas mientras el ancho de su valle crece de 500 m a casi 6 km. Tras atravesar el meridiano de los 66°O, se subdivide en numerosos brazos y sus aguas han sido encauzadas en dos canales principales, Norte y Sur. Sus aguas son utilizadas para el riego en localidades como Colonia Galense, Dolavon, Gaiman, Puerto Madryn, Trelew y Rawson (Valladares, 2004).

Antes de alcanzar la localidad de Rawson, el Chubut se une en un único cauce hasta desembocar en el océano Atlántico, en bahía Engaño. En su desembocadura presenta un cauce de 60 m de ancho y sólo 0,60 m de tirante de agua. Allí se forma una barra por la sedimentación del material en suspensión (Valladares, 2004).

### Caudales

Los ríos Alto Chubut, Gualjaina y Chubut (aguas arriba del embalse Florentino Ameghino) presentan caudales medios mensuales con valores entre 80,78 m/s en octubre y 10,35 m/s en marzo, con un valor medio diario máximo de 496 m/s (1958/9) y un valor medio diario mínimo de 3,7 m/s (1999/2000), todos valores registrados en Los Altares (Valladares, 2004).

En el valle inferior del río Chubut, se han registrado caudales medios mensuales entre 42,30 m/s en abril y 27,46 m/s en enero, con valores medios diarios extremos de 121,4 m/s (1993/4) y 13,28 m/s (1997/8) (Valladares, 2004).

### 2.5.2 Recursos Hídricos Subterráneos

De acuerdo con la información recopilada por la Secretaría de Minería (SM), se pueden definir cuatro grandes grupos de acuíferos para la provincia de Chubut.

- Acuíferos Pedemontanos
- Acuíferos de Subálveos
- Acuíferos de Mesetas
- Acuíferos Profundos

Los tres tipos de acuíferos definidos primero comparten ciertas características:

- Los ambientes geológicos receptores del agua son sedimentos de granulometría gruesa tales como rodados, gravas y arenas gruesas.
- El agua proviene de recarga local y directa; es proporcionada por cursos fluviales, precipitaciones pluviales y fusión de nieve estacional.
- Poseen en general agua dulce o salobre dependiendo esta característica de los componentes mineralógicos presentes en el medio clástico a través del cual se desplaza el agua.
- Constituyen capas freáticas o libres.
- Los niveles estáticos del agua se hallan relativamente cerca de la superficie, en general a profundidades menores de 20 metros.
- Conforman cuerpos de agua que poseen una alta vulnerabilidad a la contaminación.

Por otra parte, las diferencias más destacables que presentan los referidos acuíferos se relacionan con su ubicación topográfica. Asimismo, estos acuíferos poseen una distribución geométrica y un diseño de la red de flujo subterránea que es coherente con la topografía de la superficie de cada sitio.

Los Acuíferos Pedemontanos se desarrollan en ambientes de topografía irregular, tales como montañas, serranías y cerros, desde las áreas con resaltos pronunciados y hasta las cercanías de los valles.

Los Acuíferos de Subálveo se desarrollan en la faja que se extiende entre los niveles de terrazas más elevados y el lecho del valle activo.

Los Acuíferos de Meseta se desarrollan en las zonas llanas y subhorizontales de suave pendiente al este y noreste que coronan las mesetas que se localizan en la Patagonia extrandina, donde se localiza el área del proyecto.

Estos acuíferos conforman superficies escalonadas a diversas alturas que tienen una amplia distribución. Suelen estar cubiertas por gravas glaciales y, eventualmente, por coladas lávicas.

El aporte de agua es local y proviene directamente de las precipitaciones pluviales o de la fusión de la nieve estacional. El movimiento del agua se verifica inicialmente en forma vertical desde la superficie de las referidas gravas hasta el contacto con los sedimentos de menor permeabilidad, los que en general se relacionan con las sedimentitas continentales y marinas de edad terciaria. A continuación el movimiento del flujo está condicionado por la pendiente regional del referido límite estratigráfico, que en realidad es una superficie de erosión o pedimento labrado sobre las sedimentitas terciarias. Esta superficie tiene en general una inclinación al este al ser singénica y responder a la pendiente glacifluvial erosiva sobre las que apoyan las gravas.

El agua es dulce a salobre.

En la superficie de las mesetas es común encontrar cuencas endorreicas aisladas o parcialmente alineadas de escala variable, las que en la mayoría de los casos son clasificadas como cuencas de deflación originadas por controles geomórficos menores o por procesos de inversión de relieve.

Los Acuíferos Profundos se localizan por debajo de los rodados y coladas y en un medio sedimentario en el cual están presentes niveles arcillosos con intercalaciones de bancos de arena. Este último ambiente está en general relacionado con las secuencias estratificadas de edad terciaria que fueron depositadas en medios marinos y continentales. En general, se localizan en el ambiente correspondiente a Patagonia extrandina.

Estos acuíferos presentan características que los distinguen de los anteriores:

- Poseen características de semiconfinamiento.
- Las recargas no son locales.
- Poseen aguas salobres (en casos aislados alumbran agua dulce).
- Tienen una vulnerabilidad media a la contaminación.

Por otro lado, de acuerdo a Coronato y otros (1988; en: EcoTécnica, 2009) se reconocen tres ambientes hidrogeológicos en el área del proyecto.

#### Ambientes de Pedimentos Mesetiformes Septentrionales

En el sustrato de los Rodados Patagónicos el agua infiltrada crea niveles o capas hídricas a variadas profundidades, determinadas por cambios granométricos de los sedimentos. Las capas tienen en general un escurrimiento hacia el oeste determinando fajas de humedad localizadas en las laderas y cañadones.

Este ambiente posee, a pesar de la permeabilidad de los sedimentos, una deficiencia de agua que sólo se ve modificada por la pendiente de escurrimiento sudoeste-noreste y la humedad aportada por el viento del mar en la zona más próxima a la costa.

Las profundidades oscilan generalmente, entre 101-150 metros bajo el nivel del suelo y 150-200 mbns, aunque se dan perforaciones en el área entre 201-250 mbns, y casos excepcionales de más de 300 metros de profundidad.

Las variaciones estratigráficas de este ambiente, en especial los horizontes que actúan como acuíferos saturados, determinan la calidad de agua en ellos almacenados. El agua contenida en los sedimentos del terciario patagónico son, en general, de media a alta salinidad.

Las aguas subterráneas se clasifican como cloruradas y sulfatadas, generalmente tipo sódica con rangos de variación cálcica y/o magnésica.

#### Ambientes de Cabecera de Cañadones - Pendiente de Erosión

La mayoría de las perforaciones censadas oscilan en profundidades menores a 50 mbns, aunque las hay más profundas. Los caudales son de gran variabilidad, la mayoría son menores de 500 l/h, entre 1.001 y 5.000 l/h y en raras excepciones de más de 10.000 l/h.

Los pozos y perforaciones existentes en este ambiente han detectado acuíferos con caudales reducidos dentro de las formaciones pre-cuaternarias, cubiertas generalmente por rodados provenientes del acarreo de faldas. Pero, en las áreas bajas (bajadas costeras) el agua que se presenta en los denominados mallines proviene del relleno aluvial de los cañadones, la cual, al encontrar algún obstáculo impermeable, aflora en superficie.

Las variaciones estratigráficas de este ambiente, en especial los horizontes que actúan como acuíferos saturados, determinan una amplia gama de calidad de las aguas en ellas almacenados.

Las aguas subterráneas son de baja salinidad (bicarbonatadas sódicas y cloruradas sódicas normales). En las aguas más cercanas a la costa se dan aguas más magnésicas.

#### Subregión de los Valles y Planicies de los Grandes Ríos

Dadas las características de aridez de las zonas atravesadas, los ríos actúan con carácter de afluente con relación a los terrenos del yacimiento.

Las perforaciones realizadas en el terreno aluvial de estos ríos aportan aguas aptas y abundantes a poca profundidad, que están en relación directa con los cauces, mientras que en los pozos profundos se encuentran aguas mediocres a malas en la mayoría de los casos y siempre con caudales exiguos.

### 3. MEDIO BIÓTICO

El medio biótico representa la parte viva de un ecosistema, la cual se encuentra íntimamente relacionada con el medio físico descrito anteriormente y es quien, en última instancia, impone las condiciones a las cuales estarán expuestas las comunidades biológicas presentes. En este sentido, cualquier territorio lo suficientemente extenso como para diversificarse en más de un tipo de ambiente físico, mostrará más de un tipo de vegetación y de comunidad faunística.

De este modo, estas comunidades están compuestas por diversas poblaciones de especies vegetales y animales, las cuales interactúan unas con otras confiriéndole a la comunidad de las cuales son parte, sus características distintivas.

En función de las comunidades naturales originales, las variables climáticas y las características ecológicas particulares de funcionamiento, el área de implantación del proyecto se encuentra definida dentro de la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas, que comprende desde el sur de San Juan hasta Chubut según Burkart et al. (1999).

La situación ambiental del Monte, según Brown et al. (Eds.) (2005), presenta desde alteraciones y degradación de ecosistemas, con su consecuente pérdida de biodiversidad, hasta procesos de contaminación relacionados con los asentamientos humanos y las actividades de explotación de recursos. A esta situación hay que sumarle los efectos negativos de los desastres naturales, que se ven incrementados por los inadecuados manejos antrópicos que se practican. La perturbación más habitual en el Monte es el sobrepastoreo de ganado, seguido por los incendios y la tala de árboles y arbustos. La tala y la recolección de leñosas ha sido realizada en toda la región desde hace un siglo y ha afectado principalmente los bosques de algarrobos. La expansión de la frontera agropecuaria, por otro lado, ha traído aparejada una serie de consecuencias para los ambientes naturales, tales como la pérdida de la biodiversidad natural, la degradación y la salinización de los suelos. A su vez, el control y la redistribución del agua para el riego a través de la construcción de diques y embalses ha tenido como consecuencia la desertificación de amplias regiones y el secado de lagunas. El avance de la frontera urbana ha producido un proceso de fragmentación de los ecosistemas naturales, proceso caracterizado por la introducción de especies exóticas. La minería, una actividad tradicional en el Monte, es considerada como una de las causas más importantes de la degradación ambiental, por estar asociada con la contaminación de tierras y cursos de agua. Por ejemplo, las explotaciones de petróleo en el centro-sur constituyen importantes focos de contaminación en la región.

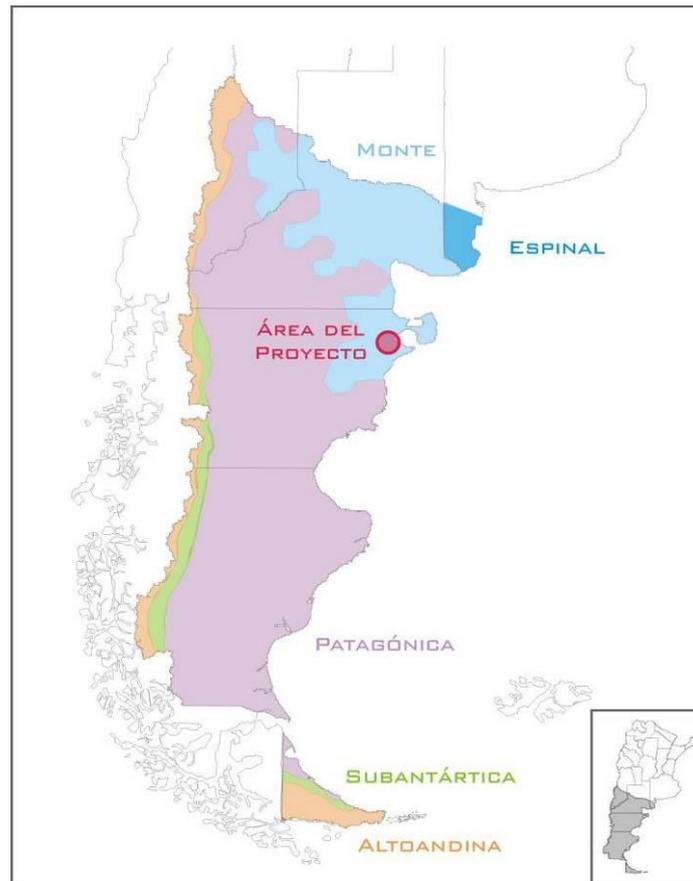
Si bien dependientes entre ellas, las comunidades vegetales y animales pueden estudiarse por separado. Esta división es ampliamente utilizada y ayuda a estructurar la caracterización del medio de una forma ordenada. Sin embargo, y en función de lo expuesto anteriormente, estas comunidades se encuentran indefectiblemente afectadas las una por las otras, por lo que muchas veces resulta imposible describirlas sin hacer mención de las otras.

Dado que muchas veces se asocia la presencia de una determinada especie animal con una comunidad vegetal específica, se presenta primero la caracterización de la flora y luego la de la fauna del área del proyecto. En ambos casos, la caracterización se realizó a partir de información secundaria, la cual fue corroborada y reforzada a través de relevamientos de campo.

### 3.1 FLORA

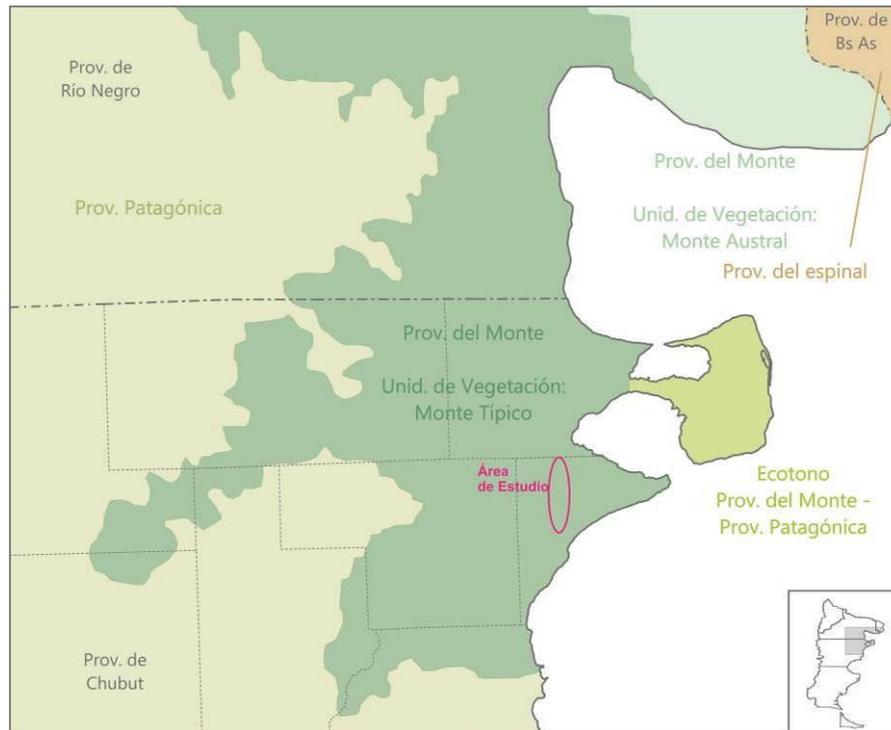
#### 3.1.1 Caracterización a Escala Regional

Desde el punto de vista fitogeográfico en la Patagonia se distinguen cuatro provincias: la Subantártica con bosques dominados por especies de *Nothofagus*; la del Monte constituida por estepa arbustivas de *Larrea* sp.; la Patagónica propiamente dicha, con estepas herbáceas, arbustivas y semidesiertos; y la Altoandina, en donde la vegetación característica es una estepa de gramíneas y plantas en placa y cojín (Cabrera, 1976). De acuerdo a esta clasificación, el área de estudio está comprendida dentro de la provincia fitogeográfica del Monte (Figura 30).



**Figura 30.** Provincias Fitogeográficas Patagónicas. Fuente: Cabrera (1976).

La región del Monte se extiende latitudinalmente en forma de faja al este de la cordillera de los Andes, comienza en Salta y Jujuy, y se ensancha hasta el Océano Atlántico en Río Negro y Chubut, de modo que recorre más de 2.000 km. Dentro de esta gran extensión se han descrito dos ecorregiones que se diferencian principalmente por sus características geomorfológicas: el Monte de Sierras y Bolsones, que abarca la zona norte hasta el sur de San Juan, y el Monte de Llanuras y Mesetas, que comprende desde el sur de San Juan hasta Chubut (Burkart et al., 1999). La aridez y la composición florística y faunística son bastante homogéneas en toda su extensión. En función de las comunidades naturales originales, las variables climáticas y las características ecológicas particulares de funcionamiento, el área de estudio se encuentra localizada en la ecorregión Monte de llanuras y mesetas, según Burkart et al. (1999). Por su parte, León et al (1998) mencionan a esta ecorregión bajo el nombre de “Monte típico” (Figura 31).



**Figura 31.** Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina en el área del proyecto. Fuente: León y otros, 1998.

El tipo de vegetación predominante es la estepa arbustiva alta, caracterizada mayormente por la comunidad del jarillal, con presencia de cactáceas columnares o cardones y bosques de algarrobos en algunas zonas. La cobertura herbácea es muy variable y depende fuertemente de las precipitaciones y del impacto de la ganadería (Pol et al., 2005). En general, el Monte en la Patagonia presenta una marcada homogeneidad fisonómico-florística que dificulta el reconocimiento de subunidades. Sólo el área oriental presenta una fisonomía y una flora levemente distinta, probablemente, a causa de las mayores precipitaciones (que superan los 250 mm) (León et al, 1998).

Prevalen los paisajes de llanura y extensas mesetas escalonadas con alturas que oscilan entre los 0 y los 1000 msnm (Morello, 1958; Cabrera, 1976; Burkart et al., 1999). Las mesetas se distribuyen discontinuamente y asocian algunos cerros-mesa, cuerpos rocosos colinados, depresiones, llanuras aluviales y terrazas de ríos. Tres ríos principales atraviesan esta región: el Desaguadero-Salado, el Colorado y el Negro (Burkart et al., 1999; Pol et al., 2005).

León et al (1998) caracterizan a esta ecorregión como una estepa arbustiva de varios estratos y muy poca cobertura. Según los autores, 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 inferior formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos, presenta 10 a 20% de cobertura. Mencionan que la región Patagónica de la ecorregión Monte no presenta bosques de *Prosopis*, aunque las especies arbustivas del género son comunes (*Prosopis flexuosa* y *P. alpataco*). Afirman a su vez, que es notoria en esa sección del Monte, la homogeneidad fisonómica-florística, que dificulta el reconocimiento de subunidades.

Particularmente León et al (1998) describen que las especies más frecuentes en las comunidades del Monte Austral típico son tres especies de jarillas (*Larrea divaricata*, *L. nítida* y *L. cuneifolia*) acompañadas por varias especies de *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis*. A estas se agregan *Prosopidastrum globosum*, *Monthea aphylla* (matasebo), *Bougainvillea spinosa*, *Schinus molle*, *Ciclolepis genistoides* (palo azul), *Condalia microphylla* (piquillín), *Verbena alatocarpa* y *Bredemellera micropylla*. El estrato de subarbustos está formado por *Cassia aphylla* (pichana), *Acantholippia seriphioides*, *Perezia recurvata*, *Baccharis darwini*, entre otras. Las hierbas más comunes son *Plantago patagónica*, *Boopis anthemoides* y dos especies de *Hoffmanseguia*. Las gramíneas más comunes son *Stipa tenuis*, *Stipa speciosa*, *S. neaei*, *Poa ligularis*, *P. laguginosa*, entre las perennes, y las anuales *Schismus barbatus*, *Bromus tectorum*, y *Vulpia* sp. En situaciones ligadas a bajos endorreicos, se suman a la comunidad halófitas tales como *Suaeda divaricata* (jume) y *Ciclolepis genistoides* (matorro negro) (León et al., 1998).

Las variaciones existentes en relación al clima, tipo de suelo y precipitaciones, entre otras, que tienen lugar en la región de Monte que abarca a la Patagonia, hace posible que coexistan dos formas biológicas que presentan un alto contraste: los pastos perennes y la vegetación arbustiva. Esta coexistencia, está en una relación estrecha con la biodiversidad que puede presentar el área; una mayor heterogeneidad paisajística, implica una mayor cantidad de nichos ecológicos, recursos alimenticios, de refugio y apareamiento, que son ocupados por distintas especies.

Una de las actividades que afecta de manera directa la estructura de la vegetación es el pastoreo, donde la cobertura vegetal se ve ampliamente reducida debido al consumo, por parte de los animales forrajeros de las especies palatables. De esta forma, la desaparición de una determinada especie, es compensada con la aparición de otras especies pioneras y oportunistas, que tienen la capacidad de dispersarse en el terreno, ampliando su cobertura de manera rápida; por lo general estas especies pertenecen al estrato herbáceo.

Estos recambios de especies, están asociados también a cambios que se producen a nivel del suelo superficial, ya sea en relación a la granulometría, salinidad, compactación, etc. A medida que las características varían, aparecen especies vegetales capaces de colonizar el lugar.

La estructura de la vegetación presenta un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas. El manejo racional de los recursos naturales debe apoyarse necesariamente en el conocimiento del funcionamiento y la estructura del ecosistema sobre el cual se pretende actuar (Paruelo et al, 1998).

### **3.1.2 Caracterización a Escala Local**

Para una mejor caracterización del área en estudio, durante los días del 27 al 28 de junio 2016, se llevó a cabo un relevamiento de la vegetación de la zona de interés. El mismo consistió en un análisis cuantitativo de la vegetación presente en el área de influencia asociada al parque eólico que será instalado (escala local), y una caracterización cualitativa de la vegetación presente en la zona circundante.

### 3.1.2.1 Metodología

#### ➤ Caracterización Florística del Predio del Parque Eólico V-VI

Los muestreos del predio del Parque Eólico V-VI se llevaron a cabo por el método de parcelas o cuadrantes. Las unidades muestrales (monitores) se definieron como cuadrados de 2 x 2m (4 m<sup>2</sup>) y la disposición de las mismas en el espacio se realizó al azar. En total se tomaron 15 muestras. Algunos monitores se ubicaron dentro de la superficie que será afectada por el proyecto y otros fuera de la misma para caracterizar la flora circundante.

En cada unidad de muestreo se realizó una identificación de las especies presentes y se estimaron sus valores de abundancia-cobertura utilizando la escala porcentual de Braun-Blanquet, detallada en la Tabla 10. La cobertura vegetal se estimó como la proyección vertical de la corona o vástagos de una planta sobre el suelo.

Toda superficie no cubierta por vegetación se registró como cobertura de suelo desnudo.

**Tabla 10.** Abundancia-Cobertura de Braun – Blanquet.

Escala de Abundancia-Cobertura de Braun-Blanquet	
R	Individuos solitarios, con baja cobertura
+	Pocos individuos con baja cobertura <1%
1	Individuos bastante abundantes, con baja cobertura del 1% al 5%
2	Individuos abundantes, del 6% al 25 % de cobertura total
3	Cualquier número de individuos, con 26% al 50% de cobertura total
4	Cualquier número de individuos, con 51% al 75% de cobertura total
5	Cualquier número de individuos, con 76% al 100% de cobertura total

Los valores inferiores de la escala (1, 2, 3, 4 y 5) se refieren específicamente a la cobertura o dominancia de la especie, mientras que los primeros dos valores (r, +) registran la abundancia (o densidad) de individuos de la especie en la muestra.

En primera instancia, a partir de los valores Braun-Blanquet obtenidos se determinaron valores de cobertura promedio para cada especie y el valor de cobertura vegetal total de la unidad. En base a esta información, a cada muestra se le asignó una descripción del tipo de vegetación que representa, indicando especie(s) dominante(s). En la Tabla 11 se presenta la escala de conversión.

**Tabla 11.** Escala de conversión de coberturas para el método de Braun-Blanquet.

Escala de Braun-Blanquet	Cobertura Promedio (%)
r	0
+	0,1
1	5
2	17,5
3	37,5
4	62,5
5	87,5

A partir de los valores de cobertura de cada especie se evaluó la diversidad florística considerando diferentes índices de cuantificación:

**Riqueza específica (S).** Se basa en el número total de especies presentes, indica el número total de individuos obtenidos en un censo de la comunidad. Cuanto más alto es el valor, mayor es la riqueza que presenta el sitio estudiado.

**S= número total de especies**

**Diversidad (H), Índice de Shannon-Wiener.** Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Contempla la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de la especie) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Un mayor número de especies e incluso una distribución uniforme o equitativa de las mismas, incrementará el valor de la función.

Este índice asume que todos los individuos son escogidos al azar y que todas las especies están representadas en la muestra; se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:  $p_i = n_i / N$ ;  $n_i$ : cobertura promedio de la especie  $i$ ;  $N$ : cobertura total muestreada.

**Equitatividad (E), Índice de Pielou.** Expresa la regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Este índice varía entre 0 y 1; siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La ecuación que lo representa es la siguiente:

$$E = H / \ln S$$

En este análisis, el índice de Equitatividad (E) se midió a partir del índice de Shannon-Wiener. El valor máximo de diversidad varía con el número de especies presentes, así usando el Índice para un S (riqueza) dado, el H será máximo cuando los individuos se distribuyan equitativamente entre las especies, es decir, cuando todos los  $p_i$  sean iguales entre sí e iguales a  $1/S$ .

Así, reemplazando en la fórmula de diversidad se llega a la siguiente ecuación:

$$H_{\max} = -\sum_{i=1}^S (1/S) \ln (1/S) = -S(1/S) \ln (1/S) = \ln S$$

$$E = H / H_{\max} = H / \ln S$$

### ➤ Caracterización Florística de las Alternativas de Traza de la LAT

Por otro lado, se realizó un relevamiento de vegetación en las alternativas de trazas propuestas para las LAT. El diseño del muestreo consistió en la determinación al azar de cinco transectas de aproximadamente 80 metros de largo, ubicadas paralelamente a las trazas evaluadas.

La técnica de relevamiento utilizada fue el Método de Interceptación Puntual (Matteucci y Colma, 1982), y se registraron las especies vegetales observadas cada 1 metro de distancia en cada transecta. El cálculo de la cobertura vegetal se realizó al igual que en el caso de los monitores, mediante el método de Braun-Blanquet, tal como se describió anteriormente. A partir de los valores de cobertura de cada especie se evaluó la diversidad florística considerando diferentes índices de cuantificación: diversidad, equitatividad y riqueza (tal como fueron definidos anteriormente).

A su vez, se calculó de manera aproximada, el porcentaje de terreno virgen que debería ser intervenido en cada alternativa de traza.

### 3.1.2.2 Resultados

#### ➤ Comunidades Vegetales

El área es florísticamente homogénea. No se observan importantes variaciones en cuanto a la fisonomía vegetal del terreno. Los principales cambios en la vegetación están asociados a las pequeñas variaciones geomorfológicas y edafológicas del terreno.

Las especies vegetales presentes en el área de estudio muestran adaptaciones a la falta de agua, la acción del viento y el ramoneo de los herbívoros. En las especies arbustivas son comunes las espinas y la afilia, así como la presencia de pelos, resinas o ceras protectoras. Entre las herbáceas son abundantes las especies en cojín, desde matas hemisféricas flojas hasta cojines compactos.

El terreno donde se ubica el predio destinado al Parque Eólico V-VI no presenta pendientes marcadas, salvo en la zona central donde se encuentra un cañadón. La vegetación dominante es arbustiva con arbustos de porte medio – alto y una cobertura preferentemente intermedia; la fisonomía del lugar alterna la estepa arbustiva con matorrales y peladares. La especie característica del sitio es jarilla (*Larrea sp.*), acompañada de quilimbay (*Chuquiraga avellanedae*), uña de gato (*Chuquiraga erinacea*), mata laguna (*Lycium ameghinoi*), calafate (*Berberis microphylla*), malaspina (*Retanilla patagonica*) y coirones de los géneros *Pappostipa* y *Poa*.

A continuación se presentan imágenes del área relevada (Figura 32 a Figura 41).



**Figura 32.** Zona centro-oeste del área. Vista NO del área de influencia (izquierda). Vista S hacia el área de influencia (derecha).



**Figura 33.** Zona centro-oeste. Vista NO del área de influencia (izquierda). Vista SO del área de influencia (derecha).



**Figura 34.** Zona oeste. Vista N del área de influencia (izquierda). Vista SE del área de influencia (derecha).



**Figura 35.** Zona nor-oeste. Vista O del área de influencia (izquierda). Vista S del área de influencia (derecha).



**Figura 36.** Zona central. Vista NE del área de influencia (izquierda). Vista E del área de influencia (derecha).



**Figura 37.** Zona de cañadón (S 42° 56' 54,6''; O 65° 18' 47,9''). Vista E del área de influencia (izquierda). Vista S del área de influencia (derecha).



**Figura 38.** Zona de sur-este. Vista O del área de influencia (izquierda). Vista NE del área de influencia (derecha).



**Figura 39.** Zona de nor-este. Se observan grietas de desecación. Vista NE del área de influencia (izquierda). Vista S del área de influencia (derecha).



**Figura 40.** Zona de centro-este. Vista N del área de influencia (izq.). Vista SO del área de influencia (derecha).



**Figura 41.** Zona sur-este. Vista S del área de influencia (izquierda). Vista N del área de influencia (derecha).

### ➤ **Especies Observadas**

En la Tabla 12 se presenta el listado de especies observadas en el área de influencia del proyecto; dicho listado se desprende de una descripción cualitativa de lo observado en la zona de estudio. Se menciona familia y estrato al que pertenecen las especies identificadas, su status y estado de conservación de acuerdo a la base de datos PlanEAR (Plantas Endémicas de la Argentina).

La asignación de las categorías de conservación según PlanEAR, se basa en el área de distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada. De este modo se definen 5 categorías:

- Categoría 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).
- Categoría 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
- Categoría 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).
- Categoría 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
- Categoría 5: Plantas de distribución restringida y con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan estar actuando uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

**Tabla 12.** Especies vegetales identificadas en el área de estudio durante el relevamiento llevado a cabo los días 27 y 28 de junio 2016.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estrato	Status	Planear
<i>Colliguaja integerrima</i>	Duraznillo	Euphorbiaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 3
<i>Mulinum spinosum</i>	Neneo	Apiaceae	Arbustivo	Nativa	-
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 4
<i>Lycium chilense</i>	Yaoyín	Solanaceae	Arbustivo	Endémica	-
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	Berberidaceae	Arbustivo	Endémica	-

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Estrato	Status	Planear
<i>Retanilla patagonica</i>	Malaspina	Rhamnaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 3
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	Subarbustivo	Endémica	-
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	Subarbustivo	Endémica	-
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 2
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 2
<i>Ephedra ochreatea</i>	sulupe	Ephedraceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 1
<i>Poa lanuginosa</i>	Pasto hebra	Poaceae	Herbáceo	Nativa	-
<i>Poa dusenii</i>	Coirón poa	Poaceae	Herbáceo	Endémica	-
<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	Herbáceo	Endémica	-
<i>Schinus Johnstonii</i>	Molle	Anacardiaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 1
<i>Nardophyllum bryoides</i>	Romerillo	Asteraceae	Arbustivo	Endémica	
<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	Herbáceo	Endémica	-
<i>Prosopis denudans</i>	Algarrobito	Fabaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 2
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Chenopodiaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 1
<i>Fabiana patagonica</i>	Fabiana	Solanaceae	Arbustivo	Nativa	-
<i>Prosopidastrum striatum</i>	Prosopidastrum	Fabaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 2
<i>Frankenia patagonica</i>	Mata salada	Frankeniaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 4
<i>Larrea sp.</i>	Jarilla	Zygophyllaceae	Arbustivo	Endémica / Nativa	Cat. 1\Cat. 4
<i>Chuquiraga erinacea</i>	Uña de gato	Asteraceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 1
<i>Senecio sp.</i>	-	Asteraceae	Herbáceo	Endémica	-
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	Fabaceae	Arbustivo	Endémica	Cat. 1

En el área relevada se encontraron numerosos ejemplares de molle (*Schinus johnstonii*); esta especie muestra una elevada presencia en la zona, formando parte de la comunidad arbustiva.

A continuación se muestran imágenes de las especies vegetales observadas en el área de estudio (Figura 42, Figura 43, Figura 44, Figura 45, Figura 46 y Figura 47).



**Figura 42.** *Quilimbay* (izquierda). *Uña de Gato* (derecha).



**Figura 43.** *Coirón poa* (izquierda). *Coirón llama* (derecha).



**Figura 44.** *Prosopidastrum* (izquierda). *Coirón poa* (derecha).



**Figura 45.** Zampa (izquierda). Manca perro (derecha).



**Figura 46.** Molle (izquierda). Duraznillo (derecha).



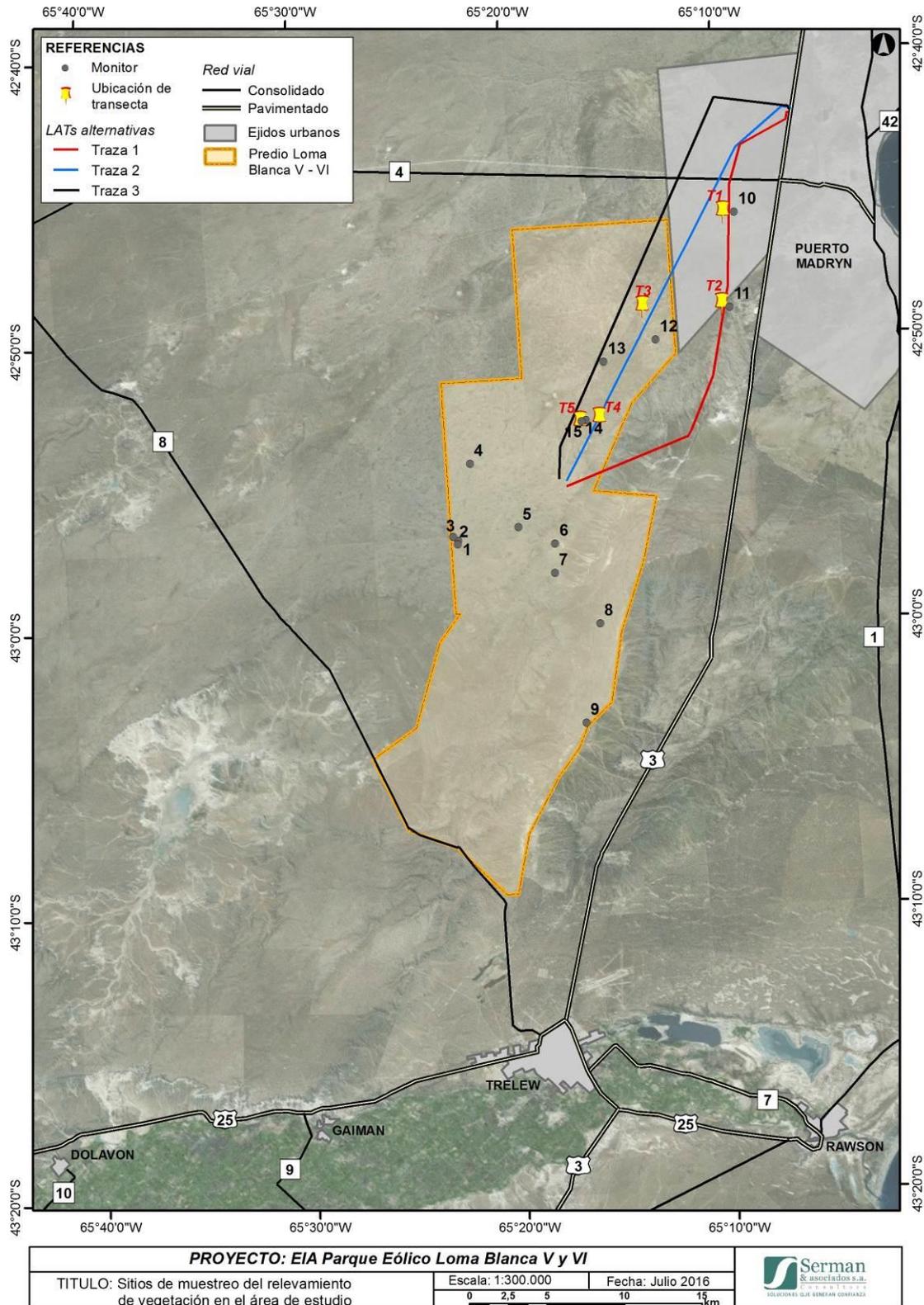
**Figura 47.** Jarilla sp. (Izquierda y derecha).

➤ **Caracterización Florística del Predio destinado al Parque Eólico V-VI**

Tal como se describió en la metodología de relevamiento, se ubicaron al azar 15 monitores dentro de la superficie que será afectada por el proyecto y otros fuera de la misma.

De acuerdo a los resultados del muestreo de vegetación, el sitio donde se emplazará el parque eólico presenta una riqueza específica media - alta ( $S=16$ ). La cobertura vegetal total fue aproximadamente del 40% oscilando entre 18% y 63%. Los valores se encuentran dentro de los rangos esperados para la zona de estudio, donde se cita una comunidad vegetal de tipo estepa arbustiva-herbácea conformada por distintos estratos, que puede observarse en las imágenes generales del lugar.

La composición específica de la comunidad vegetal junto con los valores de cobertura estimados a través del método Braun-Blanquet, se presentan en la Tabla 13. Es importante tener en cuenta que la cobertura ha sido estimada para cada especie independientemente del resto, especialmente considerando que en la vegetación es muy frecuente la superposición de distintos estratos. Teniendo en cuenta esto, para todos los gráficos, los valores fueron relativizados a 100 para una mejor comparación.



**Tabla 13.** Porcentaje de cobertura por especie y total para cada uno de los puntos de muestreo y toda el área de influencia considerada.

Puntos de Muestreo	Cobertura por Especie															Cobertura Total	
	<i>Larrea sp</i>	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	<i>Chuquiraga erinacea</i>	<i>Prosopidastrum globosum</i>	<i>Pappostipa speciosa</i>	<i>Pappostipa humilis</i>	<i>Poa lanuginosa</i>	<i>Poa duseinii</i>	<i>Nassauvia ulicina</i>	<i>Berberis microphylla</i>	<i>Prosopis alpataco</i>	<i>Frankenia patagonica</i>	<i>Acantholippia seriphioides</i>	<i>Retanilla patagonica</i>	<i>Senecio sp.</i>		<i>Lycium ameghinoi</i>
M1	37,5	17,5	17,5	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>62,5</b>
M2	37,5	0,0	17,5	17,5	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>62,5</b>
M3	17,5	17,5	0,0	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M4	17,5	0,00	17,5	17,5	5,00	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M5	17,5	17,5	0,0	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>17,5</b>
M6	37,5	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M7	17,5	17,5	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M8	17,5	17,5	0,0	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,5	<b>37,5</b>
M9	17,5	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M10	37,5	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,5	17,5	0,00	<b>37,5</b>
M11	37,5	17,5	17,5	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	<b>37,5</b>
M12	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M13	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>17,5</b>
M14	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	<b>37,5</b>
M15	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>17,5</b>
Promedio M1 a M15	<b>26,8</b>	<b>7,00</b>	<b>5,83</b>	<b>2,67</b>	<b>0,67</b>	<b>0,67</b>	<b>6,67</b>	<b>1,33</b>	<b>2,67</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>2,83</b>	<b>2,33</b>	<b>1,17</b>	<b>36,8</b>

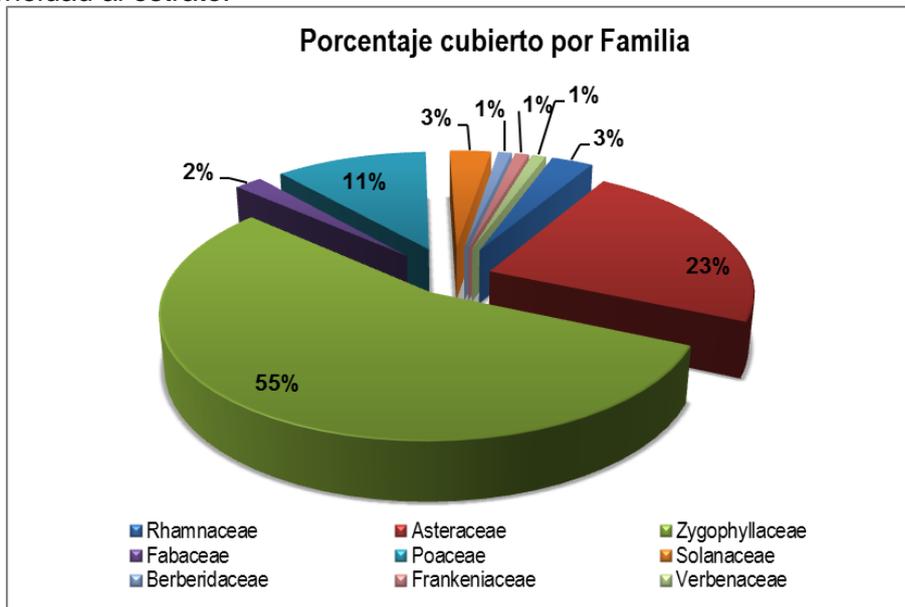
Tal como se describe en la Tabla 14, el índice de diversidad de Shannon-Wiener es de 1,520, valor medio registrado para el rango de valores observados en el área de estudio. A su vez, el índice de equitatividad (E=0,548), muestra que la distribución de las especies es homogénea, acorde a lo esperado dada la localización de la zona de estudio dentro de la provincia fitogeográfica del Monte.

**Tabla 14.** Riqueza específica, índices de diversidad y equitatividad, y porcentaje de cobertura por familia para el área de influencia de acuerdo al muestreo de vegetación realizado.

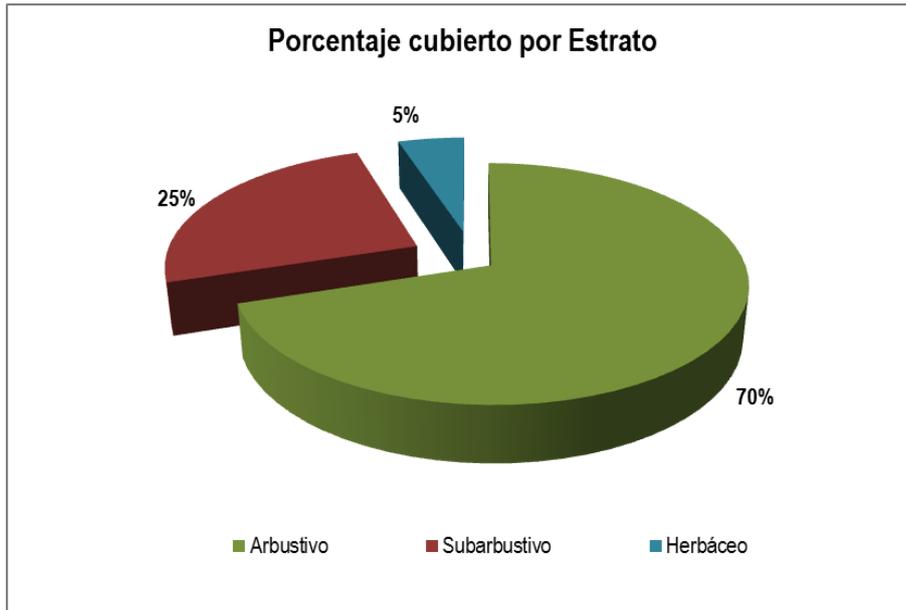
S - riqueza específica	16	Familia	Cobertura (%)
H - índice de Shannon-Wiener	1,520	Rhamnaceae	3
E - equitatividad	0,548	Asteraceae	23,00
		Zygophyllaceae	55,00
		Fabaceae	2,00
		Poaceae	11,00
		Solanaceae	3,00
		Berberidaceae	1,00
		Frankeniaceae	1,00
		Verbenaceae	1,00

Las familias identificadas en los cuadrantes de muestreo fueron nueve, siendo las más representadas Zygophyllaceae 55% y Asteraceae 25%, seguidas por Poaceae 11% (Figura 48). La familia de mayor cobertura, se encuentra representada por un único género (*Larrea sp.*).

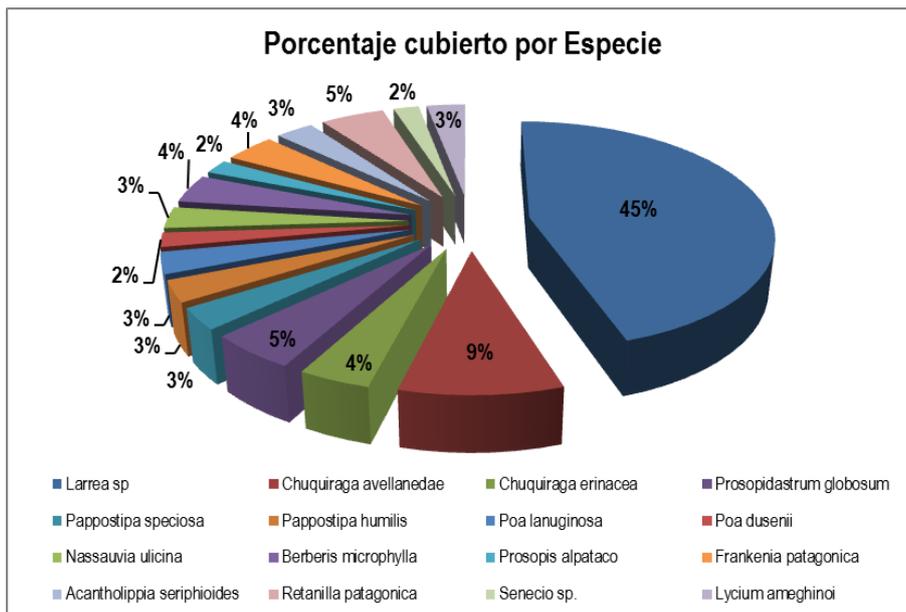
En cuanto a los estratos, el herbáceo presenta el 5% de la cobertura, el subarbuscivo el 25%, el arbustivo 70% (Figura 49). Las especies herbáceas encontradas pertenecen a los géneros *Pappostipa* y *Poa*, mientras que los géneros de las arbustivas son más numerosos, lo que otorga una mayor heterogeneidad al estrato.



**Figura 48.** Porcentaje de cobertura por familia para el área de influencia del parque eólico de acuerdo al muestreo de vegetación realizado.

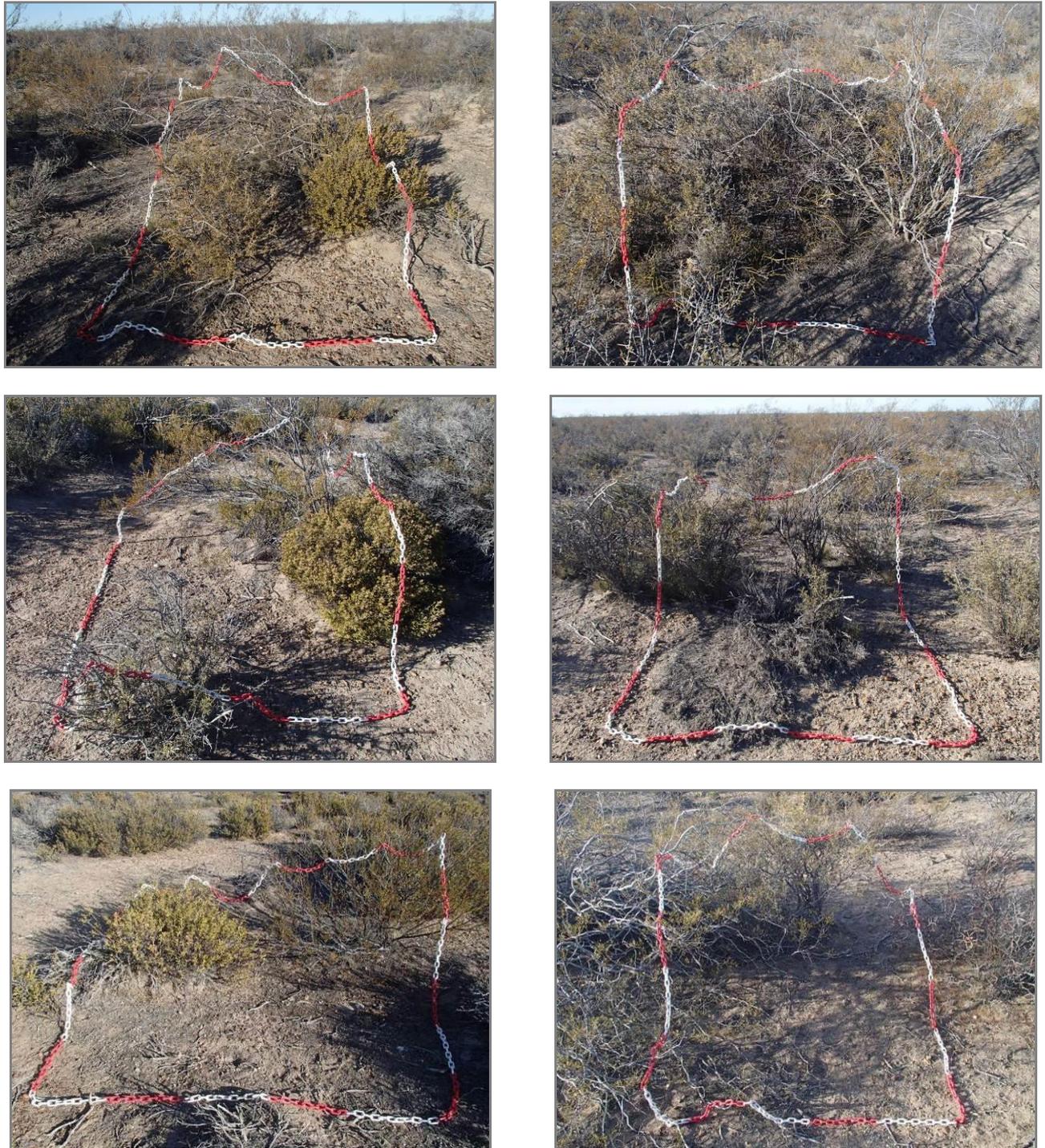


**Figura 49.** Porcentaje de cobertura por estrato para el área de influencia del parque eólico de acuerdo al muestreo de vegetación realizado.



**Figura 50.** Porcentaje de cobertura por especie o género para el área de influencia del parque eólico de acuerdo al muestreo de vegetación realizado.

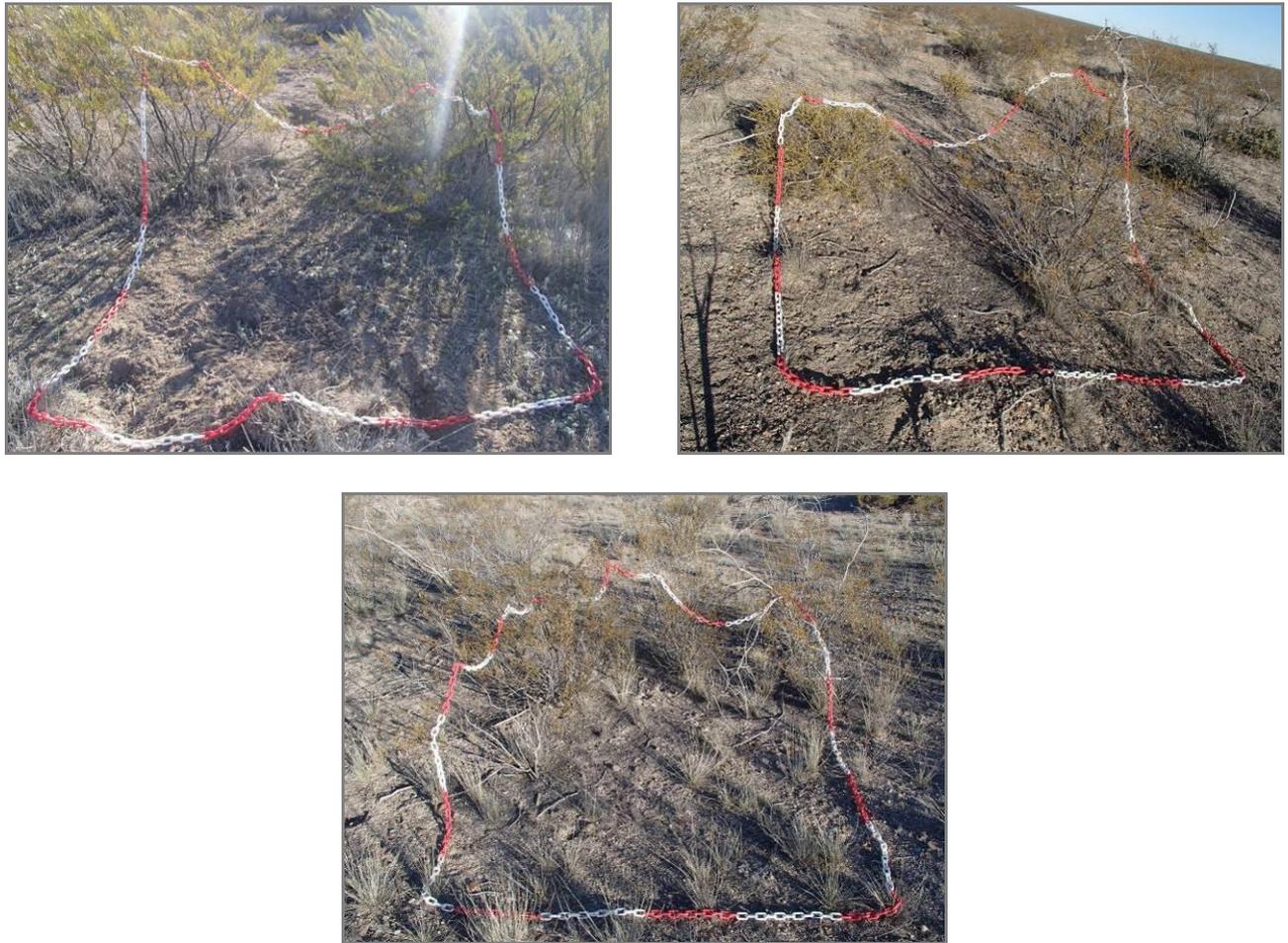
En las Figura 51, Figura 52 y Figura 53 se pueden observar imágenes de los quince puntos de muestreo con sus coordenadas geográficas correspondientes.



**Figura 51.** Puntos de muestreo de vegetación en el área del parque eólico. **M1** (S 42° 57' 03,4" / O 65° 22' 30,4") (arriba izquierda); **M2** (S 42° 57' 10,9" / O 65° 22' 32,1") (arriba derecha); **M3** (S 42° 56' 54,7" / O 65° 22' 44,6") (medio izquierda); **M4** (S 42° 54' 21,8" / O 65° 21' 51,4") (medio derecha); **M5** (S 42° 56' 38,3" / O 65° 19' 38,5") (abajo izquierda); **M6** (S 42° 57' 14,4" / O 65° 17' 55,2") (abajo derecha).



**Figura 52.** Puntos de muestreo de vegetación en el área del parque eólico. **M7** (S 42° 58' 16,2" / O 65° 17' 58,1") (arriba izquierda); **M8** (S 43° 00' 05,4" / O 65° 15' 53,1") (arriba derecha); **M9** (S 43° 03' 33,3" / O 65° 16' 39,7") (medio izquierda); **M10** (S 42° 45' 46,0" / O 65° 09' 02,0") (medio derecha); **M11** (S 42° 49' 05,3" / O 65° 09' 21,1") (abajo izquierda); **M12** (S 42° 50' 10,2" / O 65° 12' 54,7") (abajo derecha).



**Figura 53.** Puntos de muestreo de vegetación en el área del parque eólico. **M13** (S 42° 50' 54,8" / O 65° 15' 23,4") (arriba izquierda); **M14** (S 42° 52' 56,4" / O 65° 16' 18,5") (arriba derecha); **M15** (S 42° 52' 58,8" / O 65° 16' 30,4") (medio izquierda).

#### ➤ **Caracterización Florística de las Alternativas de Traza de la LAT**

Las Transectas 1 y 2 están ubicadas sobre la alternativa de Traza 1, mientras que las Transectas 3 y 5 se hallan entre las Trazas 2 y 3. Cabe destacar que la transecta 3 es más cercana a la Traza 2, mientras que la Transecta 5, es más cercana a la Traza 3. En tanto, la Transecta 4 está ubicada sobre la Traza 2.

Con los datos obtenidos de las transectas de vegetación, se calcularon los índices de diversidad, equitatividad y riqueza, y los porcentajes de cobertura vegetal.

La siguiente tabla detalla las coordenadas geográficas de las transectas de vegetación, con los respectivos índices de Diversidad (H), Equitatividad (E) y Riqueza específica (S), estrato dominante y familias presentes en cada una.

**Tabla 15.** Ubicación, índices de Diversidad (H), Equitatividad (E) y Riqueza específica (S) y estrato dominante en cada una de las transectas.

Transecta	Inicio	Fin	S	H	E	Estrato Dominante
T1	S 42° 45' 46,1" O 65° 09' 33,4"	S 42° 45' 48,7" O 65° 09' 34,0"	7	1,4	0,7	Arbustivo
T2	S 42° 48' 59,0" O 65° 09' 43,0"	S 42° 49' 01,5" O 65° 09' 44,2"	6	1,5	0,8	Herbáceo
T3	S 42° 49' 01,5" O 65° 13' 29,0"	S 42° 49' 00,1" O 65° 13' 26,0"	6	1,1	0,9	Arbustivo
T4	S 42° 52' 54,0" O 65° 15' 39,4"	S 42° 52' 56,5" O 65° 15' 40,8"	6	1,3	0,7	Arbustivo
T5	S 42° 53' 01,2"/ O 65° 16' 34,2"	S 42° 53' 03,5" O 65° 16' 35,9"	4	1	0,7	Herbáceo

A continuación se hace una caracterización de la vegetación por transecta. Cabe destacar que los porcentajes de suelo desnudo hallados en cada transecta corresponden a las categorías mantillo (substrato de materia orgánica), muerto en pie (porciones muertas de plantas que aún se hallan conectadas a la planta), suelo desnudo y pavimento de erosión (acumulación de piedras pequeñas), no discriminadas en este informe.

#### Transecta 1

En la primer transecta, ubicada en la alternativa Traza 1, se registraron al menos seis especies diferentes a lo largo de la misma (S=6), con un valor de riqueza específica levemente mayor al monitor más cercano. Se registró un índice de diversidad de 1.5 y un índice de equitatividad alto de 0.9 (Tabla 17).

**Tabla 16.** Especies observadas, cobertura vegetal y de suelo desnudo en la Transecta 1.

Transecta 1 (T1)				
Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Cobertura Braun Blanquet	Cobertura %
<i>Poa lanuginosa</i>	10	12,5	2	17,5
<i>Lycium ameghinoi</i>	6	7,5	2	17,5
<i>Senecio sp.</i>	9	11,25	2	17,5
<i>Larrea sp.</i>	5	6,25	2	17,5
<i>Schinus marchandii</i>	6	7,5	2	17,5
<i>Chuquiraga erinacea</i>	4	5	2	17,5
Suelo Desnudo	40	50	4	62,5

**Tabla 17.** Índices diversidad, equitatividad y riqueza de vegetación en la Transecta 1.

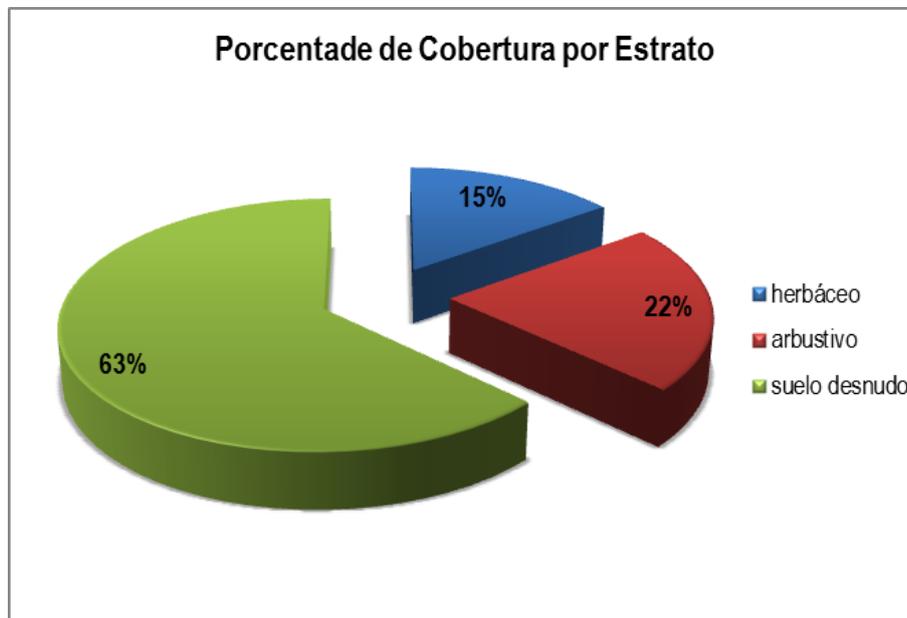
Transecta 1 (T1)	
S - riqueza específica	6
H - índice de Shannon-Wiener	1,480
E - equitatividad	0,882

Las familias presentes en T1 fueron cinco: Poaceae (38%), Asteraceae (29%), Anacardiaceae (13%), Solanaceae (11%) y Zygophyllaceae (9%). En cuanto a los estratos, el herbáceo presenta un 15% de la cobertura y el arbustivo 22%, siendo este último el estrato dominante; el subarbustivo no estuvo representado.

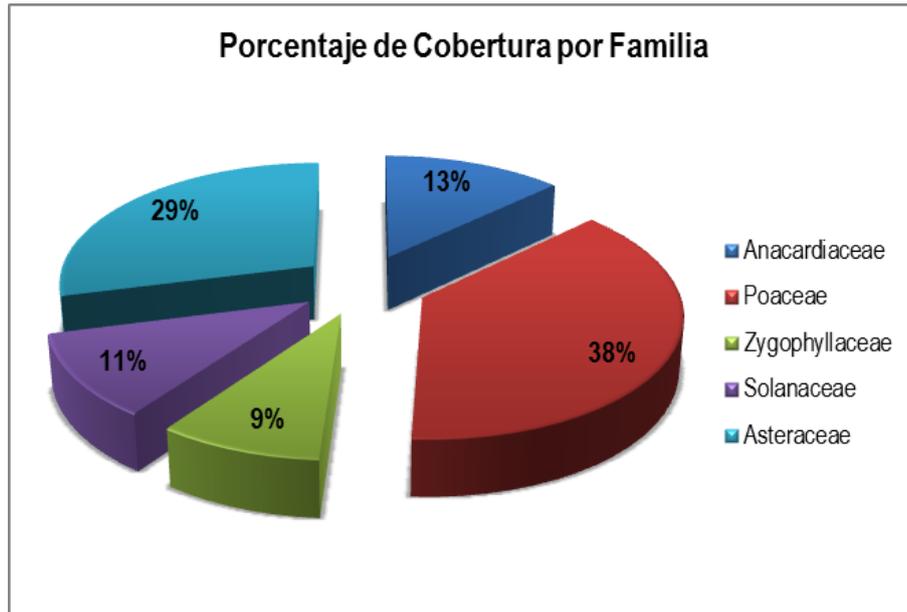
**Tabla 18.** Porcentaje de cobertura por familia y estrato en la Transecta 1.

Familia	Cobertura (%)
Anacardiaceae	13
Poaceae	38
Zygophyllaceae	9
Solanaceae	11
Asteraceae	29

Estrato	Cobertura (%)
Herbáceo	15
Arbustivo	22
Subarbustivo	0
Suelo Desnudo	63



**Figura 54.** Valores de cobertura de suelo desnudo y vegetal por estrato para la Transecta 1.



**Figura 55.** Valores de cobertura vegetal por familia para la Transecta 1.

#### Transecta 2

En la segunda transecta, realizada en un tramo diferente de la Traza 1, se registraron al menos siete especies diferentes a lo largo de la misma (S=7), con un valor de riqueza específica ligeramente mayor al monitor más cercano. Se registró un índice de diversidad de 1,4 y un índice de equitatividad de 0,7 (Tabla 20).

**Tabla 19.** Especies observadas, cobertura vegetal y de suelo desnudo en la Transecta 2.

Transecta 2 (T2)				
Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Cobertura Braun Blanquet	Cobertura %
<i>Schinus marchandii</i>	6	7,5	2	17,5
<i>Poa lanuginosa</i>	20	25	3	37,5
<i>Larrea sp.</i>	5	6,25	2	17,5
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	5	6,25	2	17,5
<i>Retanilla patagonica</i>	4	5	2	17,5
<i>Lycium ameghinoi</i>	4	5	2	17,5
<i>Senecio sp.</i>	5	6,25	2	17,5
Suelo Desnudo	31	38,75	3	37,5

**Tabla 20.** Índices diversidad, equitatividad y riqueza de vegetación en la Transecta 2.

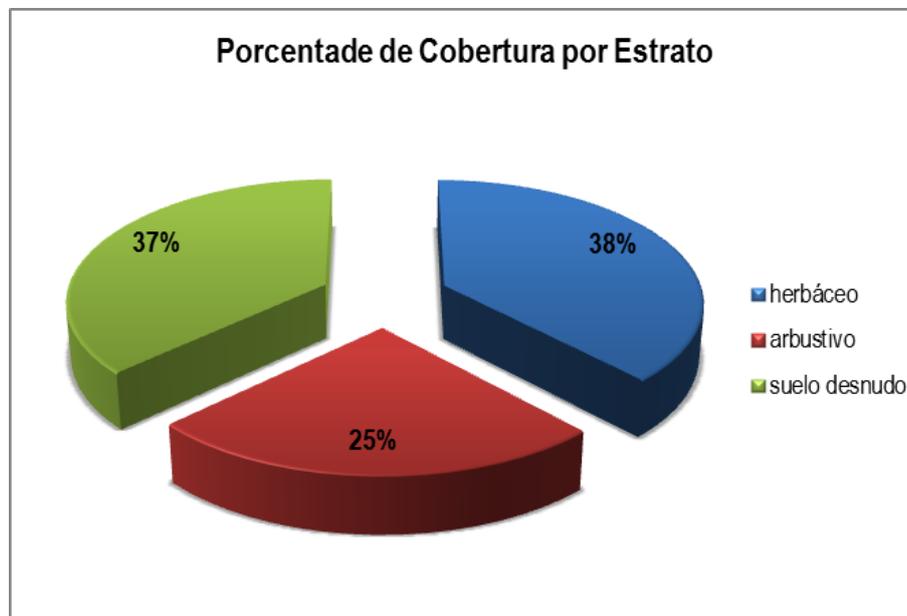
Transecta 2 (T2)	
S - riqueza específica	7
H - índice de Shannon-Wiener	1,365
E - equitatividad	0,701

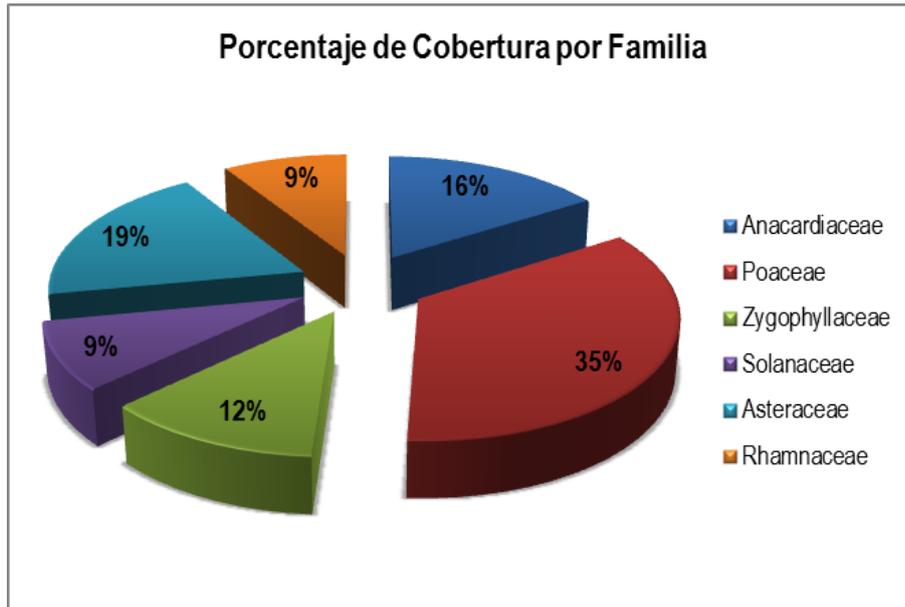
Las familias presentes fueron seis, Poaceae (35%), Asteraceae (19%), Anacardiaceae (16%), Zygophyllaceae (12%), Solanaceae y Rhamnaceae, ambas con un 9% de cobertura. En relación a los estratos, el herbáceo es el dominante, con un 38% de la cobertura. Los arbustos, representados por diversas familias, alcanzaron una cobertura del 25%. No se registraron especies subarborescentes.

**Tabla 21.** Porcentaje de cobertura por familia y estrato en la Transecta 2.

Familia	Cobertura (%)
Anacardiaceae	16
Poaceae	35
Zygophyllaceae	12
Solanaceae	9
Asteraceae	19
Rhamnaceae	9

Estrato	Cobertura (%)
Herbáceo	38
Arbustivo	25
Subarborescente	0
suelo desnudo	37


**Figura 56.** Valores de cobertura de suelo desnudo y vegetal por estrato para la Transecta 2.



**Figura 57.** Valores de cobertura vegetal or familia para la Transecta 2.

### Transecta 3

En la tercer transecta, ubicada en cercanías a la alternativa de Traza 2, se registraron seis especies diferentes a lo largo de la misma (S=6), con un valor de riqueza específica mayor al monitor más cercano. Se registró un índice de diversidad de 1.1 y un índice de equitatividad alto de 0,9 (Tabla 23).

**Tabla 22.** Especies observadas, cobertura vegetal y de suelo desnudo en la Transecta 3.

Transecta 3 (T3)				
Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Cobertura Braun Blanquet	Cobertura %
<i>Poa ligularis</i>	4	5	2	17,5
<i>Larrea sp.</i>	12	15	2	17,5
<i>Lycium ameghinoi</i>	6	7,5	2	17,5
<i>Acantholippia serphioides</i>	4	5	2	17,5
<i>Poa lanuginosa</i>	9	11,25	2	17,5
<i>Schinus marchandii</i>	4	5	2	17,5
Suelo Desnudo	41	51,25	4	62,5

**Tabla 23.** Índices diversidad, equitatividad y riqueza de vegetación en la Transecta 3.

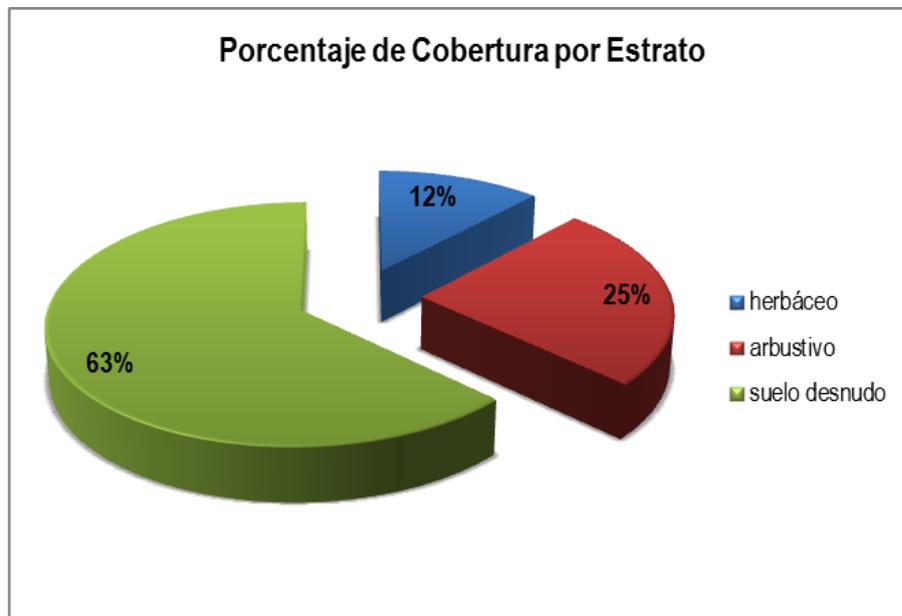
Transecta 3 (T3)	
S - riqueza específica	6
H - índice de Shannon-Wiener	1,103
E - equitatividad	0,863

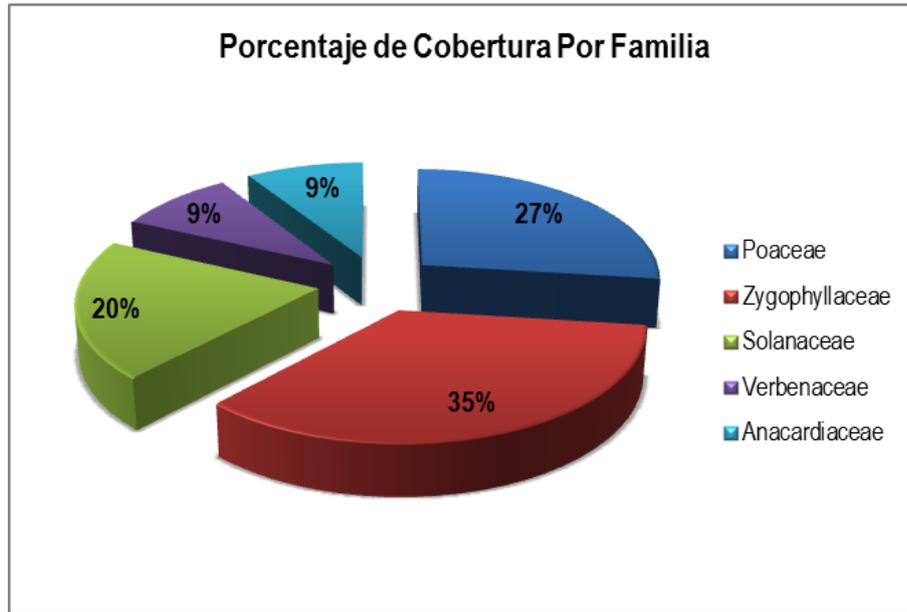
Las familias presentes fueron cinco, Zygophyllaceae (35%), Poaceae (27%), Solanaceae (20%), Verbenaceae y Anacardiaceae presentaron una cobertura de 9%. El estrato dominante fue el arbustivo, con un 25% de cobertura, mientras que el herbáceo se encuentra representado por un 12%; el subarbustivo no cuenta con representantes.

**Tabla 24.** Porcentaje de cobertura por familia y estrato en la Transecta 3.

Familia	Cobertura (%)
Poaceae	27
Zygophyllaceae	35
Solanaceae	20
Verbenaceae	9
Anacardiaceae	9

Estrato	Cobertura (%)
Herbáceo	12
Arbustivo	25
Subarbustivo	0
Suelo Desnudo	63


**Figura 58.** Valores de cobertura de suelo desnudo y vegetal por estrato para la Transecta 3.



**Figura 59.** Valores de cobertura vegetal por familia para la Transecta 3.

#### Transecta 4

En la cuarta transecta, realizada en un tramo diferente de la Traza 2, se registraron seis especies diferentes a lo largo de la misma (S=6), con un valor de riqueza específica mayor a los monitores más cercanos. Se registró un índice de diversidad de 1,3 y un índice de equitatividad de 0,7 (Tabla 26).

**Tabla 25.** Especies observadas, cobertura vegetal y de suelo desnudo en la Transecta 4.

Transecta 4 (T4)				
Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Cobertura Braun Blanquet	Cobertura %
<i>Retanilla patagonica</i>	4	5	2	17,5
<i>Poa ligularis</i>	5	6,25	2	17,5
<i>Larrea sp.</i>	8	10	2	17,5
<i>Lycium ameghinoi</i>	4	5	2	17,5
<i>Poa lanuginosa</i>	4	5	2	17,5
<i>Schinus marchandii</i>	2	2,5	r	0
Suelo Desnudo	60	75	5	87,5

**Tabla 26.** Índices diversidad, equitatividad y riqueza de vegetación en la Transecta 4.

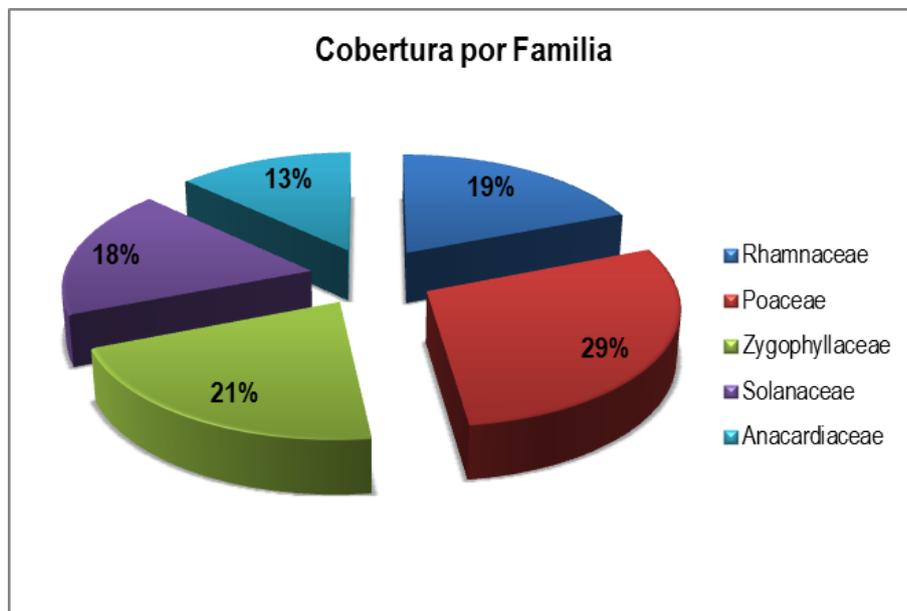
Transecta 4 (T4)	
S - riqueza específica	6
H - índice de Shannon-Wiener	1,287
E - equitatividad	0,718

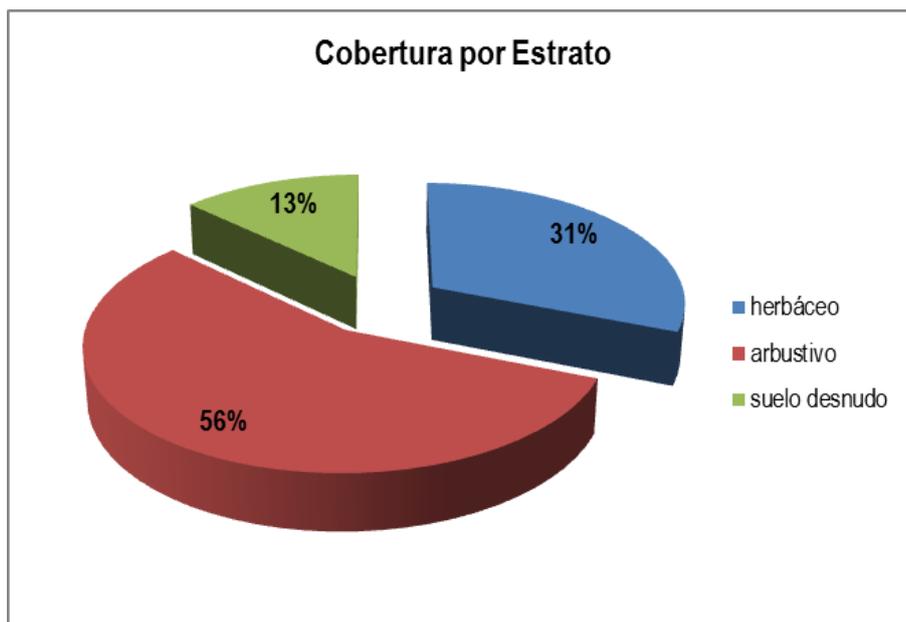
Las familias presentes fueron cinco, Poaceae (29%), Zygophyllaceae (21%), Rhamnaceae (19%), Solanaceae (18%) y Anacardiaceae (13%). En relación a los estratos, el arbustivo es el dominante, con un 56% de la cobertura, mientras que el estrato herbáceo, alcanzó un 31% de cobertura. No se registraron especies subarbustivas.

**Tabla 27.** Porcentaje de cobertura por familia y estrato en la Transecta 4.

Familia	Cobertura (%)
Rhamnaceae	19
Poaceae	29
Zygophyllaceae	21
Solanaceae	18
Anacardiaceae	13

Estrato	Cobertura (%)
Herbáceo	31
Arbustivo	56
Subarbustivo	0
Suelo Desnudo	13


**Figura 60.** Valores de cobertura vegetal por familia para la Transecta 4.



**Figura 61.** Valores de cobertura de suelo desnudo y vegetal por estrato para la Transecta 4.

#### Transecta 5

En la quinta transecta, ubicada en cercanías a la Traza 3, se registraron cuatro especies diferentes a lo largo de la misma (S=4), con un valor de riqueza específica similar a los monitores más cercanos. Se registró un índice de diversidad de 0,97 y un índice de equitatividad alto de 0,7 (Tabla 29).

**Tabla 28.** Especies observadas, cobertura vegetal y de suelo desnudo en la Transecta 5.

Transecta 5 (T5)				
Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Cobertura Braun Blanquet	Cobertura %
<i>Poa Lanuginosa</i>	20	25	3	37,5
<i>Larrea Sp.</i>	6	7,5	2	17,5
<i>Retanilla Patagonica</i>	9	11,25	2	17,5
<i>Lycium Ameghinoi</i>	5	6,25	2	17,5
Suelo Desnudo	40	50	4	62,5

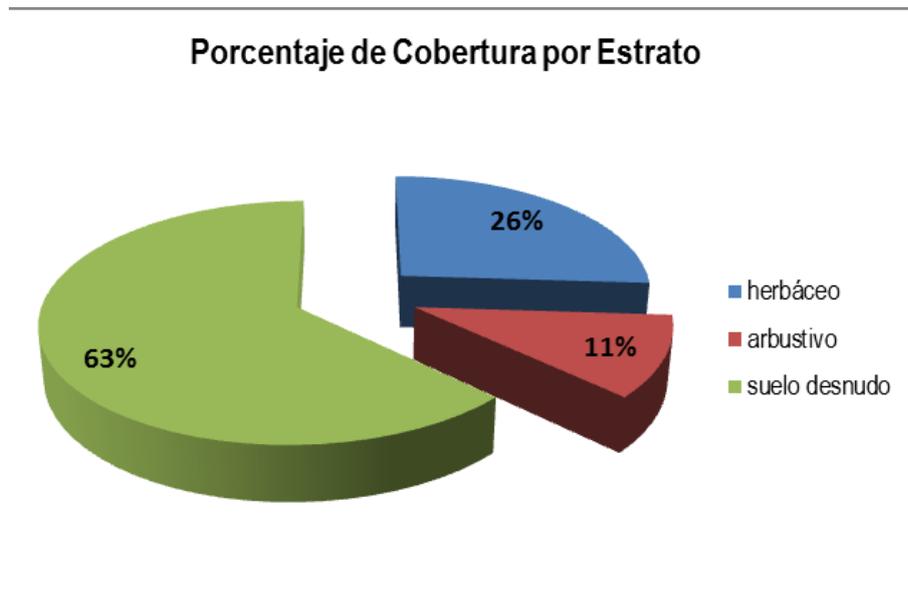
**Tabla 29.** Índices diversidad, equitatividad y riqueza de vegetación en la Transecta 5.

Transecta 5 (T5)	
S - riqueza específica	4
H - índice de Shannon-Wiener	0,976
E - equitatividad	0,704

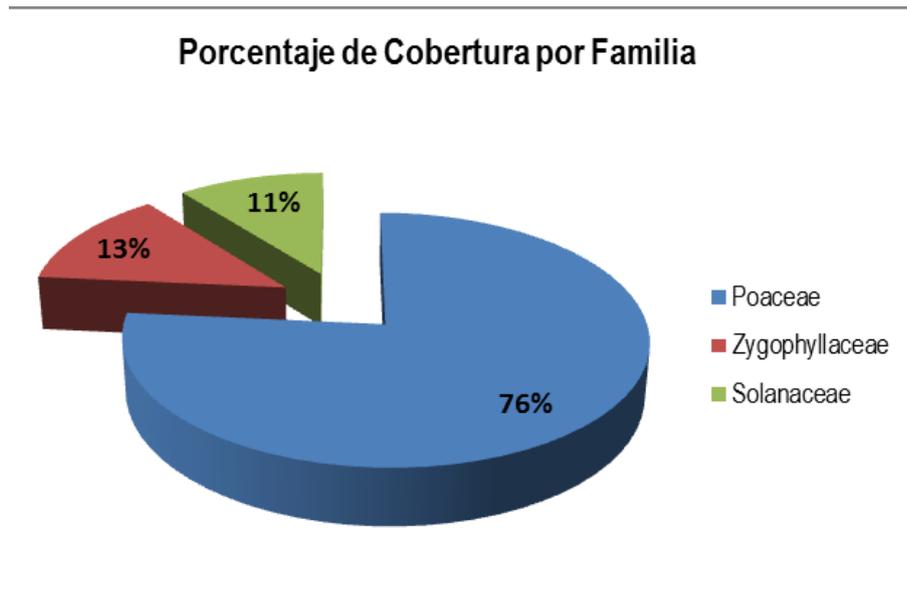
Las familias presentes fueron cuatro, Poaceae (65%), Rhamnaceae (15%), Zygophyllaceae (11%) y Solanaceae (9%). En cuanto a los estratos, el herbáceo presenta un 26% de la cobertura y el arbustivo 11%, siendo el primero el dominante; el subarbustivo no cuenta con representantes.

**Tabla 30.** Porcentaje de cobertura por familia y estrato en la Transecta 5.

Familia	Cobertura (%)	Estrato	Cobertura (%)
Poaceae	65	Herbáceo	26
Zygophyllaceae	11	Arbustivo	11
Rhamnaceae	15	Subarbustivo	0
Solanaceae	9	Suelo Desnudo	63



**Figura 62.** Valores de cobertura de suelo desnudo y vegetal por estrato para la Transecta 5.



**Figura 63.** Valores de cobertura vegetal por familia para la Transecta 5.

Los resultados obtenidos son los esperados y se asemejan a lo obtenido para los monitores cercanos. En tres de las transectas domina el estrato arbustivo, no obstante los valores de cobertura vegetal son de medios a bajos, mientras que las transectas con estrato herbáceo dominante presentaron mayores coberturas vegetales.

La aparición de las mismas familias y los altos valores del índice de equitatividad, corroboran la homogeneidad florística del sitio.

A continuación se muestran las fotografías de las transectas de vegetación (Figura 64).





**Figura 64.** Transectas de vegetación en las alternativas de traza de la LAT. **T1**, vista N (arriba izquierda); **T2**, Vista N (arriba derecha); **T3**, Vista NE (medio izquierda); **T4**, Vista SO (medio derecha); **T5**, Vista NE (abajo)

En referencia al porcentaje de terreno virgen que debería ser intervenido en cada alternativa de traza, se observan diferencias entre las trazas de la LAT, según se describe a continuación.

Si bien la alternativa de Traza 2 es la más directa (aunque no difiere de manera significativa con las otras dos en relación a la longitud total), el porcentaje de suelo virgen impactado en esta traza sería de aproximadamente 75%. La Traza 3 se proyecta totalmente sobre terreno virgen desde su inicio, hasta llegar a la ET y presenta casi la misma extensión que la alternativa de Traza 1. Esta última traza es paralela a la línea de alta tensión del parque eólico ya existente en la zona, y por ende, presenta un menor porcentaje de terreno virgen que sería impactado (27%), correspondiente al tramo inicial, desde la ST hasta empalmar con la LAT existente (Tabla 31).

**Tabla 31.** Trazas propuestas para las Líneas de Alta Tensión (LAT) y porcentaje de terreno virgen que deberá ser intervenido.

Alternativas de Traza LAT	Longitud Total	Terreno Virgen
Traza 1	32,01 km	8,71 km (27%)
Traza 2	29,18 km	24, 15 km (75%)
Traza 3	31,61 km	31,61 km (100%)

### 3.2 FAUNA

Zoogeográficamente, según Ringuelet (1961) el territorio continental de la Argentina corresponde a la Región Neotropical que se divide a su vez en tres subregiones, con un total de seis dominios. El área del proyecto se encuentra en la Sub-región Andino-Patagónica, dominio Patagónico.

El área del proyecto se encuentra dentro del Dominio Patagónico. Según Fittkau (1974), esta subregión es pobre en número de especies tanto cuando se comparan con las zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica como con áreas ecológicamente similares de la región Holártica. Sin embargo, en contraposición a la baja riqueza de especies, estas subregiones presentan un alto número de endemismos.

La ecorregión Monte tiene varias especies de flora y fauna endémicas y otras caracterizadas bajo cierto grado de peligro de extinción, según los criterios de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y criterios nacionales. En particular la fauna del Monte patagónico posee especies en común con la Estepa Patagónica (Pol y otros, 2005).

La heterogeneidad espacial y temporal que presentan los distintos ambientes, es un factor clave en la presencia de las especies faunísticas de la zona, que muestra diversas adaptaciones al medio que habitan.

En la fauna patagónica continental predominan los animales con hábito cavador y corredor, mientras que las costas patagónicas son un hábitat importante para numerosos mamíferos marinos, algunos que viven en el lugar todo el año y otros, habitantes estacionales, que se acercan con fines reproductivos o alimenticios. 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).

A continuación se hace una caracterización de los grupos faunísticos de vertebrados e invertebrados, a escala regional y local, consignando su estado de conservación según categorizaciones nacionales e internacionales que resultan relevantes para cada grupo.

### 3.2.1 Invertebrados Terrestres

#### Caracterización a Escala Regional

En particular, los invertebrados terrestres son un grupo taxonómico funcionalmente muy diverso, cuyos representantes pueden colonizar y establecerse en áreas con amplios gradientes ambientales y hábitat diversos. A pesar de la hiperdiversidad de los invertebrados terrestres en el planeta y los importantes servicios ecológicos que aportan a los ambientes que habitan, hasta el momento es muy limitado el conocimiento que se tiene de este grupo. Particularmente en Argentina, si bien se cree que para el Filo Arthropoda apenas se ha llegado a describir el 50% de la diversidad existente en el país, es posible mencionar una gran variedad de taxones y especies presentes; a escala local es mucho más escasa la información.

Entre los invertebrados terrestres, los escarabajos (Coleoptera) se destacan por su alta biodiversidad y la variedad de funciones ecológicas que cumplen, pero además por ser buenos indicadores de perturbación y recuperación de hábitats (Elizalde y Lescano, 2013). Desarrollan papeles fundamentales en la descomposición de la materia orgánica, formación de suelo, dispersión de semillas y control de la productividad primaria y secundaria (Folgarait 1998, Smila et al. 2002; Werenkraut, 2010). El seguimiento de este grupo da la posibilidad de discernir el tipo de manejo que requiere una zona y analizar la capacidad de recuperación de áreas en proceso de restauración, entre otras utilidades.

Se ha propuesto que la alta riqueza de coleópteros en la Patagonia es comparable con la encontrada en áreas declaradas como de muy alta biodiversidad a nivel mundial (hot spot, en inglés) (Roig-Juñent et al., 2007; Carrara y Flores, 2009; Ambiental SRL, 2013).

#### Caracterización a Escala Local

No se dispone de información de invertebrados terrestres a nivel local. Al respecto, Carrara y otros (2011) realizaron un estudio sobre los patrones biogeográficos de los tenebriónidos epigeos (Coleoptera:Tenebrionidae) que habitan el Área Natural Protegida Península Valdés (Chubut, Argentina), basado en datos de colecciones y material recolectado en viajes a la zona. Los resultados indicaron que 25 especies con diferente grado de adaptación a la aridez habitan la península, aunque se estima que la riqueza total del área debería ser de 27. Además, se identificaron sólo 3 especies endémicas, y espacialmente, se determinaron 10 hotspots. Si bien la península presenta un número bajo de especies endémicas, muchas de las especies de tenebriónidos epigeos que la habitan representan endemismos de Argentina (76%), de Argentina y Chile (20%), y de Argentina y Uruguay (4%), lo que indica que al conservar los tenebriónidos de península Valdés también se conservan especies únicas que sólo habitan estos países (Carrara et al, 2011).

El estudio anteriormente citado establece una referencia del potencial de riqueza de invertebrados terrestres que pudiera contener el área de influencia directa del presente proyecto.

### 3.2.2 Herpetofauna

#### Caracterización a Escala Regional

Con respecto a la herpetofauna, el grupo de anfibios tiene escasos representantes, citándose para la ecorregión del monte la especie *Pleurodema nebulosa* (Pol et al, 2005). La mayor riqueza de anfibios patagónicos (21 especies) se encuentra en el norte de la Patagonia, entre 39 y 42°S, según Úbeda y Grigera (2007). La Patagonia tiene un número relativamente bajo de especies, debido en parte a que la riqueza de los anfibios disminuye con la latitud. No obstante, la batracofauna patagónica posee atributos que le confieren un gran valor desde el punto de vista de la conservación. Considerada una fauna relictual, presenta un alto grado de endemismos, desde regionales hasta microendemismos, tanto a nivel específico como genérico, incluyendo una familia endémica y además posee géneros monotípicos y especies con particularidades únicas (Vellard 1957; Cei 1962, 1979; Vuilleumier 1968; Lynch 1978; Formas 1979; Úbeda 1998) (Úbeda y Grigera, 2007). Existen, además, varios endemismos circunscriptos a ambientes de lagunas basálticas o pequeños arroyos (Paruelo et al., 2005).

Los anfibios enfrentan hoy una seria problemática de disminución y fragmentación de muchas de sus poblaciones, retracción de sus áreas de distribución, y extinciones de especies. Los principales factores que los afectan son el cambio climático, la fragmentación o modificación del hábitat, las especies introducidas, la contaminación química y algunas enfermedades (Pechmann & Wake 2006). Las especies con poca movilidad, alta especialización en el uso del hábitat y que presentan filopatría, como es el caso de los anfibios, son particularmente vulnerables a los efectos de estos factores (Blaustein et al. 1994; Groom et al. 2006) (Úbeda y Grigera, 2007).

Según Vaira et al. (2012) la provincia de Chubut presenta el porcentaje más alto de especies de anfibios amenazadas, entre las que sólo se distingue la categoría de estado de conservación vulnerable.

En referencia a los reptiles, en los últimos años, el aumento de investigaciones acerca de los saurios y el cambio de metodología de trabajo en la categorización, permitió que el número de especies de lagartijas de la Argentina se eleve de 167 en el año 2000 a 256 en el 2012. Esto revela el gran avance que ha habido en el conocimiento de la herpetofauna en los últimos 10 años y permite suponer un vasto camino por recorrer aún en el conocimiento del grupo.

Minoli et al. (2015) realizaron una revisión de las especies de reptiles de la provincia de Chubut. En dicho estudio muestran que se distinguen 52 taxones para la región y que la mayor riqueza de especies se presenta en las familias Liolaemidae y Dipsadidae, con 31 y 10 especies respectivamente.

Dentro del gran conjunto de saurios del país, varias especies tienen una distribución muy restringida, revelando microendemismos significativos, mientras que otras especies presentan especializaciones ecológicas (Cei, 1986, 1993; Avila et al., 2000; Morando, 2004; Abdala, 2005; Lobo et al., 2010a; Scrocchi et al., 2010). Las especies que son endémicas o que presentan especializaciones ecológicas se encuentran en un delicado balance con su hábitat, por lo tanto la alteración de sus ambientes expone a estas lagartijas a un alto grado de vulnerabilidad (Abdala et al., 2012).

Teniendo en cuenta que muchas de las especies poseen una distribución restringida a pequeñas mesetas aisladas, deben considerarse sumamente vulnerables a procesos de desertificación (Paruelo et al., 2005). Abdala et al. (2012) señalan que la destrucción y la degradación del hábitat por usos de origen antrópico son la principal causa de pérdida de biodiversidad; otros factores derivados de la actividad humana que actúan negativamente en las poblaciones de lagartijas de Argentina son el sobrepastoreo, la minería, la extracción petrolera, y las actividades turísticas (Pelegrin et al., 2009; Pelegrin y Bucher, 2010, 2012; Abdala et al., 2012).

El cambio climático global es otro factor que afecta a las poblaciones de saurios. Cerca del 45% de las especies de saurios de la Argentina tienen modo reproductivo vivíparo. Estas especies, que habitan a elevada altitud (o latitud), serían las más afectadas por el cambio climático global, según el estudio de Sinervo et al. (2010) (Abdala et al., 2012).

A su vez, los reptiles representan un importante componente de la fauna patagónica. Aproximadamente el 45% de las lagartijas son endémicas de esta región, y su representación en el sistema de áreas protegidas es muy baja (Chébez, Rey, & Williams, 2005; Corbalán et al., 2011). Dada la alta vulnerabilidad que presentan las lagartijas ante la degradación del hábitat, Corbalán et al. (2011) consideran que este grupo de vertebrados requiere especial atención y debería ser considerado en los planes de conservación.

Según Abdala et al. (2012) y Giraudo et al. (2012), entre las especies de lagartijas, anfibisbaenas y serpientes amenazadas presentes en la provincia de Chubut sólo se distingue la categoría de estado de conservación vulnerable.

Entre los reptiles más representativos del Monte Patagónico se encuentran la iguana colorada (*Tupinambis rufescens*), la falsa yarará (*Pseudotomodon trigonatus*), la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), la falsa coral (*Lystrophis semicinctus*) y los lagartos *Liolaemus darwini*, *L. gracilis* y *Cnemidophorus longicaudus* (Pol et al., 2005). Dentro de la fauna de vertebrados de la estepa patagónica, los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos. Existen al menos 20 especies del género *Liolaemus*, 4 de *Phymaturus* y 4 de *Diplolaemus* que son endémicos de la región (Paruelo et al., 2005).

#### Caracterización a Escala Local

No se dispone de información sobre especies de anfibios presentes a nivel local en el área del proyecto.

Por su parte, en la Tabla 32 se describen las especies de reptiles (serpientes, lagartijas, anfibisbaenas) potencialmente presentes en el área de estudio según Scolaro (2005), y su estado de conservación según la categorización de la Asociación Herpetológica Argentina (AHA) (Abdala et al., 2012 y Giraudo et al., 2012) y la Lista Roja online de IUCN (2016).

La AHA utiliza las siguientes categorías de conservación: NA (no amenazada), AM (amenazada), VU (vulnerable), IC (insuficientemente conocida).

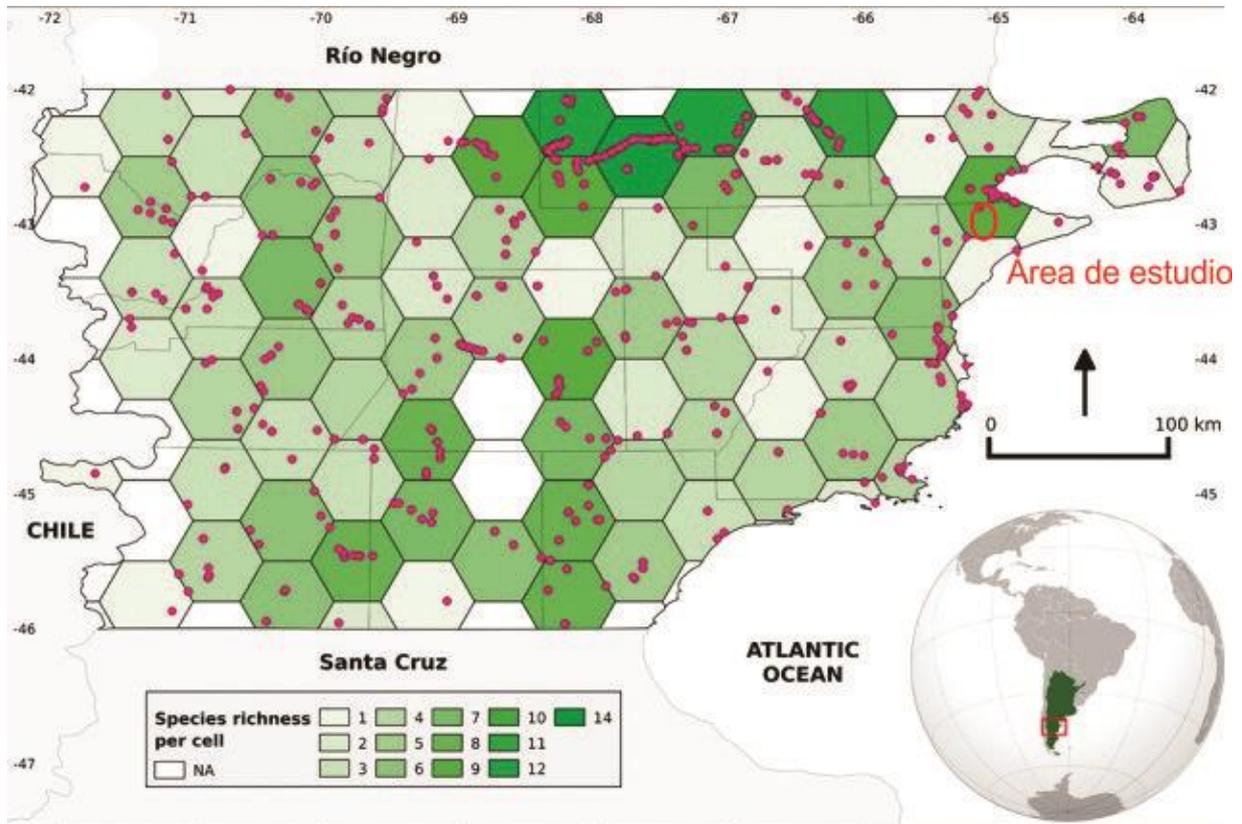
De acuerdo a la UICN versión 3.1 (2001), se describen las siguientes categorías: IC (Insuficientemente conocida), LC (Preocupación Menor), NT (Cercano a la Amenaza), VU (Vulnerable), EW (Extinto en estado silvestre), CR (En peligro crítico) y EN (En peligro).

Se destaca la presencia de *Clelia rustica*, especie categorizada como Vulnerable, por la Asociación Herpetológica Argentina. Por su parte, ninguna de las especies incluidas en la Tabla 32 han sido incluidas dentro de la categorización del Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, CITES (2016).

**Tabla 32.** Especies de reptiles (serpientes, lagartijas, anfisbaenas) potencialmente presentes en el área de estudio según Sclaro (2005) y su estado de conservación a nivel internacional según IUCN (2016) y a nivel nacional según AHA (2012). Referencias. \*Categorías AHA: NA (no amenazada), AM (amenazada), VU (vulnerable), IC (insuficientemente conocida). \*Categorías IUCN: IC (Insuficientemente conocida), LC (Preocupación Menor), NT (Cercano a la Amenaza), VU (Vulnerable), EW (Extinto en estado silvestre), CR (En peligro crítico) y EN (En peligro).

Familia	Especie	Nombre Común	Clasificación Nacional	Clasificación Internacional
Colubridae	<i>Philodryas trilineata</i>	Culebra ratonera	NA	LC
	<i>Erythrolamprus sagittifer sagittifer</i>	Culebra moteada	NA	LC
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parejera	NA	LC
	<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	Falsa yará	IC	LC
Dipsadidae	<i>Clelia rustica</i>	Musurana Marrón	VU	-
	<i>Phalotris bilineatus</i>	Culebra bilistada	NA	.
Viperidae	<i>Bothrops ammodytoides</i>	Yará ñata	NA	-
Elapidae	<i>Micrurus pyrrocryptus</i>	Víbora de coral	NA	LC
Leiosauridae	<i>Leiosaurus bellii</i>	Chelco de flechas	NA	LC
Liolaemidae	<i>Liolaemus bibronii</i>	Lagartija de Bibron	NA	LC
	<i>Liolaemus darwinii</i>	Lagartija de Darwin	NA	LC
	<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija de Boulenger	NA	LC
	<i>Liolaemus goetschi</i>	Lagartija de Goetsch	NA	LC
	<i>Liolaemus gracilis</i>	Lagartija esbelta	NA	LC
	<i>Liolaemus melanops</i>	Lagartija de cabeza negra	NA	LC
	<i>Liolaemus xanthovidiris</i>	Lagartija de Rawson	NA	LC
Gekkonidae	<i>Homonota darwinii</i>	Gekko de Darwin	NA	LC
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena angustifrons plumbea</i>	Viborita ciega	NA	LC
	<i>Anops kingi</i>	Víbora ciega cabeza de cuña	NA	-

Según Minoli et al. (2015), el área de estudio se destaca por constituir un área de alta riqueza de especies de reptiles, distinguiéndose 30 especies en la sección de la provincia de Chubut perteneciente a la provincia fitogeográfica del monte, y 14 especies en el área que abarca el área de influencia directa del presente proyecto (Figura 65).



**Figura 65.** Riqueza de especies de reptiles en la provincia de Chubut. Fuente: Minoli et al., 2015.

### 3.2.3 Avifauna

Las aves presentan una distribución asociada a las diferencias estructurales y florísticas del ambiente. Así, según su comportamiento, hábitos reproductivos o alimenticios (Perrins & Birkhead, 1993) es esperable ver reflejada la estructura del ambiente en la estructura de la comunidad de aves presente en un determinado lugar. Esto a veces es difícil de corroborar a campo y especialmente en escalas de trabajo o áreas relativamente pequeñas, debido a la gran movilidad de este grupo (Narosky y Yzurieta, 1987, Bibby 2000, Ralph 1996, Sutherland 2008, Vorisek 2008); sin embargo y en base a los antecedentes estudiados (Ecotécnica América Latina S.A., 2009, Herrera, 2012 a y b, Herrera, 2013, Herrera 2014a, b, c, d, e, Herrera 2015a, b, c, d, e y Herrera 2016), la composición de la comunidad de aves del área del proyecto responde a lo propuesto para la zona (Narosky y Yzurieta, 1987, 2004 y 2011, Kovacs, et al. 2005, Chebez, 2008 y 2009).

La distribución de las aves en el área ha sido ampliamente estudiada; algunos autores lo han hecho desde el punto de vista ornitológico, otros desde el punto de vista zoogeográfico, mientras que Nores en Narosky e Yzurieta (1989), utilizaron el área de nidificación de especies y subespecies de rangos restringidos, proponiendo como base la utilización de las divisiones fitogeográficas y definiciones de Cabrera (1976) ya que la distribución de las aves responde a la de la vegetación, fijando los límites entre las distintas “ornitoregiones” en base a la distribución de la vegetación, a las curvas de nivel y a imágenes satelitales. Siguiendo además las definiciones de Cabrera (1976) en la utilización de los términos “dominio”, “provincia” y “distrito”, donde el dominio presenta géneros endémicos y a veces familias, la provincia posee especies endémicas y a veces géneros y el distrito se restringe a subespecies endémicas y a veces especies.

Desde el punto de vista ornitogeográfico, el área del proyecto se encuentra comprendida dentro de la Región Neotropical, Dominio Andino - Patagónico, Provincia Patagónica, Distrito Oriental (Nores en Narosky e Yzurieta, 1987).

La provincia patagónica se extiende por las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Sur de Chile.

El Distrito Oriental se extiende por las provincias de Río Negro, Chubut y Santa Cruz, caracterizándose por la presencia de especies de aves tales como el Choique (*Rhea pennata pennata*), la Quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*), la Martineta común (*Eudromia elegans*), la Agachona chica (*Thinocorus rumicivorus rumicivorus*), la Caminera común (*Geositta cunicularia*), la Bandurrita común (*Eremobius phoenicurus*), la Monjita chocolate (*Neoxolmis rufiventris*), la Cachirla común (*Anthus carrendera*) y el Jilguero austral (*Sicalis lebruni*) (Narosky e Yzurieta, 1997).

Existe un gran vacío de antecedentes de estudios de avifauna para el área de asentamiento del proyecto; la información disponible se limita al relevamiento realizado por Ecotécnica (2009) para el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Loma Blanca (I, II, III y IV) y a las observaciones realizadas por Vuilleumier (1993) en el marco de un estudio de biogeografía de aves de la estepa patagónica y a observaciones aisladas, realizadas por ornitólogos aficionados y por el autor del presente estudio con datos no publicados. Ninguno de estos trabajos presenta datos cuantitativos de las especies observadas ni muestreos rigurosos o sistemáticos del área de interés.

En base a esta falta de información y conscientes de la necesidad de conocer estructura de la comunidad de aves del área de asentamiento del Parque Eólico Loma Blanca y su área adyacente, ISOLUX lleva adelante un estudio sistemático y riguroso sobre la avifauna de la zona, con el objetivo de salvar esta falta de información (Herrera, 2012 a y b, Herrera, 2013, Herrera 2014a, b, c, d, e, Herrera 2015a, b, c, d, e y Herrera 2016).

### 3.2.3.1 Metodología de Trabajo

Se realizó un muestreo intensivo del área de estudio con 4 días de trabajo a campo durante la primera semana de invierno del de 2016. El área de estudio es un polígono de aproximadamente 45.000 has.

En el diseño del trabajo de campo se consideraron metodologías acordes con las características ambientales, de la avifauna de la zona y del diseño del parque eólico e infraestructura asociada, aplicándose como método de muestreo el de transectos de puntos fijos recorridas con un vehículo.

Se realizó un análisis de las especies identificadas en las áreas definidas en relación al proyecto del parque eólico, teniendo en cuenta su abundancia, diversidad, densidad, estatus de conservación y su nivel de endemismo o distribución.

#### Relevamiento de Campo

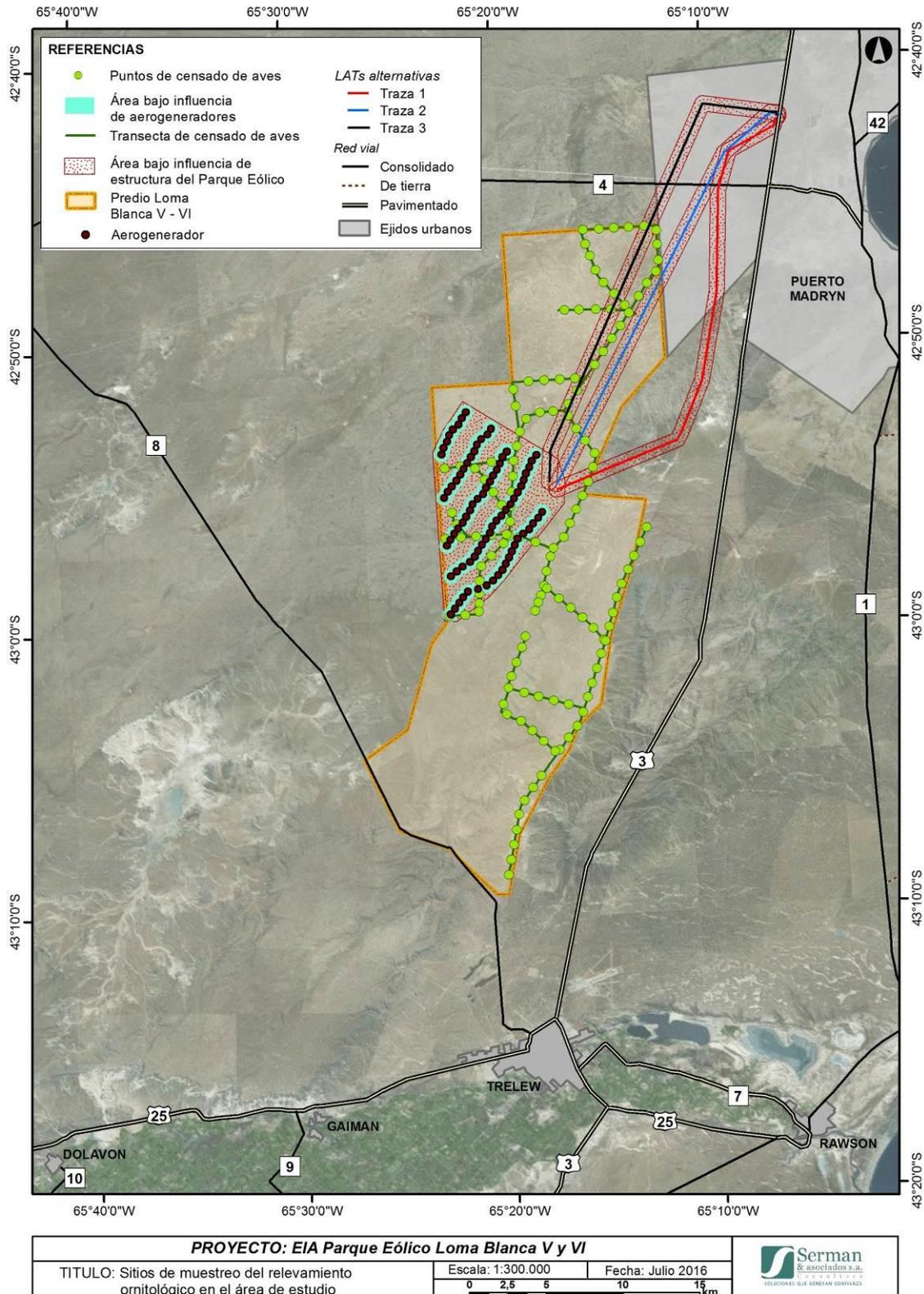
El diseño de muestreo se realizó teniendo en cuenta las características del ambiente recorrido ya sea por la estructura del paisaje como de la vegetación o por la presencia de construcciones, aguadas o molinos y tomando como referencia el diseño y distribución del parque eólico y su infraestructura asociada. Por otro lado se tomó en cuenta la accesibilidad de los sitios de muestreo, evaluando el estado de los caminos.

El objetivo del diseño fue relevar la avifauna presente tanto en el área bajo influencia directa del proyecto como también en el área fuera de influencia del mismo o área control, con especial referencia a su distribución, abundancia y al uso que realizan las aves del espacio terrestre y aéreo en relación al proyecto.

En función de la sensibilidad de la avifauna, el área bajo influencia directa del parque se clasificó en base al criterio propuesto por Atienza (2011) quien propone un límite no menor a los 500 metros de alejamiento de los aerogeneradores o líneas de evacuación para considerar que el punto se encuentra fuera de la influencia directa de la infraestructura o de las actividades que se realizan en el parque y en las distintas etapas del proyecto.

El muestreo se basó en el método de transectos con puntos fijos de censado; este método permite relevar áreas extensas, constituyendo una metodología de observación y registro muy eficiente para un ambiente de trabajo irregular estructuralmente, debido a la geografía y la vegetación, y con especies poco conspicuas, con comportamiento territorial y esquivo en muchos casos, y en general con plumajes crípticos (Bibby, et al. 1992, 1998 y 2000, Sutherland, et al. 2008, Vorisek, 2008 y Traviani, et al. 2004, Gilbert, et al., 2011).

Los transectos de puntos fijos de censado realizados abarcaron el área de estudio hasta sus extremos, recorriendo los caminos internos de los campos. El total de recorridos sumó 141 Km, en los que se establecieron 133 puntos de censado de 50 metros de radio de observación, distribuidos con una distancia entre puntos de aproximadamente 1000 metros. La superficie muestreada mediante éste método fue de 104,5 Has



Las observaciones en cada punto se efectuaron durante un lapso de tiempo de 5 minutos, comenzando el registro luego de transcurridos 2 minutos desde el arribo al punto, para dar a las aves un lapso de tiempo de acostumbramiento al vehículo y minimizar el efecto por disturbio en los conteos, siendo el esfuerzo de censado de 11,09 horas. La distribución de los puntos de censado abarcó sectores afectados por la futura presencia de la infraestructura del proyecto (44 puntos) tanto como sectores considerados fuera de su influencia (89 puntos), correspondiendo un 40,6 % y 59,4% de la superficie censada respectivamente.

En cada uno de estos puntos se realizaron conteos de los individuos observados u oídos dentro de un radio estimado de 50 m. La distancia desde el punto de censado y el punto de observación de cada individuo fue estimada dentro de dos radios de observación, habiéndose dividido el radio de 50 m en uno próximo (de 0 a 25 m) y uno lejano (de 25 a 50 m), de acuerdo a la metodología propuesta por Bibby et al. (1992 y 2000).

En esta técnica se asume que las aves no se aproximan ni huyen del observador, que son 100% detectables y correctamente identificadas, que las aves no se mueven durante la observación y que son contadas una sola vez, que las distancias de observación son estimadas en forma correcta y que la observación de un ave es independiente de la observación de otra (Bibby et al., 1992 y 2000).

La presencia de aves no paseriformes (principalmente rapaces y no voladoras) fue registrada adicionalmente más allá de los límites de registro de los transectos, realizándose las observaciones hasta el límite de detección Traviani et al. (2004). Esto mismo se realizó durante los desplazamientos en vehículo y los desplazamientos entre transectos, y solamente con el objeto de listar las aves rapaces o de gran porte, presentes en proximidades del proyecto sin fines de cuantificación.

Los censos se realizaron bajo condiciones climáticas favorables (sin vientos fuertes ni lluvia) y a lo largo de todas las horas de luz del día. Realizándose una excepción en este punto a la metodología que establece que las horas óptimas para la observación de aves son las 4 primeras y 4 últimas horas de luz del día, debido a la duración de este período en esta época del año (Bibby et al., 1992, 1998 y 2000; Ralph, 1996; Sutherland, 2008; Vorisek, 2008). Las identificaciones de las aves se realizaron con el respaldo de guías de identificación y la consulta de bases de datos de cantos y llamadas (Narosky & Yzurieta 2004 y 2011, López Lanús 2011).

Las observaciones se realizaron a ojo desnudo y con la utilización de binoculares 12x 50; las posiciones iniciales, finales y el recorrido de cada transecto fueron registradas mediante un navegador satelital. Además se tomaron fotografías del entorno y sobre el rumbo de los transectos para ilustrar la descripción de las mismas y del ambiente muestreado. Durante los recorridos se registraron también datos de las características estructurales del ambiente y de vegetación con el fin de evaluar su efecto en la distribución de las aves.



**Figura 66.** Paisajes característicos del área de estudio: a) mesetas escalonadas cubiertas de vegetación arbustiva (arriba derecha). b) Pendientes suaves de transición entre las mesetas y las planicies (arriba izquierda). c) Vegetación arbustiva (abajo derecha). d) Vegetación subarbusiva (abajo izquierda).





**Figura 67.** Infraestructura rural. a) puestos con corrales (arriba derecha). b) vegetación implantada (arriba izquierda). c) Molinos, reservas de agua (abajo derecha). d) bebederos (abajo izquierda).





**Figura 68.** a) Passeriformes haciendo uso de la oferta de agua presente en los bebederos (arriba derecha). b) Lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) en puesto de campo (arriba izquierda). c) Cueva de Lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) en puesto de campo (medio derecha). d) Halconcito colorado (*Falco sparverius*) en puesto de campo (medio izquierda). e) Loica común (*Sturnella loyca*) en puesto de campo (abajo derecha). f) Bandada de passeriformes volando a escasa altura (abajo izquierda).

### Análisis de Datos

Los datos de las planillas de campo fueron volcados para su registro y análisis en planillas de cálculo, en las que por un lado se analizaron los datos confeccionando un listado general de especies con su distribución, hábitos migratorios y estado de conservación y por otro lado se realizó el análisis de los mismos calculando índices de diversidad y equidad de Shannon y la densidad de aves.

Los cálculos de la densidad de aves se realizaron de acuerdo a lo planteado por Bibby et al. (1992) utilizando una función que considera la detectabilidad de las aves en función de la distancia de observación dándole un peso diferencial a las mismas.

Los datos descriptivos de los transectos fueron trabajados mediante un sistema de información geográfica desarrollado mediante el QGIS 2.14.3-Essen, utilizando como bases cartográficas temáticas la carta de Servicio Geológico Nacional h43 "Puerto Madryn" y la Carta Topográfica H4366-IV y H4363-III, se trabajaron los datos en coordenadas geográficas, Datum WGS 1984 y sistema POSGAR 2007/Argentina 1.

Para la obtención de los datos descriptivos, gestión de los datos y demás análisis, se utilizaron las funciones de cálculo de una planilla de cálculo y para los cálculos de los índices de biodiversidad y equitatividad, el Software Estadístico InfoStat Versión 2008 (Di Rienzo et al., 2008).

La lista de especies observadas, fue obtenida por acumulación de los registros de todas las observaciones, incluyendo si las hubiera, a las especies identificadas fuera de los momentos de registro. En esta tabla se detalla para cada especie el estado de conservación. Para las categorizaciones del status de conservación o su relevancia en cuanto al valor biológico de las especies se tomaron en cuenta las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) versión 3.1 (2001) y realizando una consulta al Libro Rojo *on line* con fecha 2 de Julio de 2016 (IUCN, 2016.1). También se categorizó a las especies utilizando los criterios publicados por Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata en conjunto con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en 2008 y los establecidos en la Resolución 348/2010 de la SA y DS de la Nación y la categorización de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), cuyos anexos I, II y III se encuentran actualizados al 10 de Abril de 2016. Así como también se analizó la distribución de las mismas utilizando las bases de datos del Cornell lab of Ornithology (Clements et al., 2015) y De la Peña 1999, consultándose también los trabajos de recopilación realizados por Chebez (Chebez, 2008 y 2009) en los que se actualiza también el estatus de conservación de varias especies de aves en riesgo.

La versión 3.1 del año 2001, de las categorías y criterios del Libro Rojo de la UICN ordenadas de desde mayor a menor riesgo, son las siguientes:

- Extinto (EX): Cuando el taxón está extinto y no hay dudas de que el último individuo ha muerto.
- *Extinto en la Naturaleza (EW)*: Cuando el taxón está extinto en la naturaleza pero sobrevive en cautividad o en poblaciones naturalizadas, fuera de su distribución original.
- *En peligro crítico (CR)*: Cuando el taxón presenta un extremadamente alto riesgo de extinción en estado silvestre. Se da en especies cuyos tamaños poblacionales o distribución han disminuido drásticamente.
- *En peligro (EN)*: Se considera un taxón en peligro, cuando presenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre encontrándose comprometida su existencia en la naturaleza.
- *Vulnerable (VU)*: En esta categoría el taxón presenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre, provocado por reducción en los tamaños poblacionales o fragmentación y reducción de su distribución.
- *Casi amenazada (NT)*: Los taxones clasificados en esta categoría no cualifican para ninguno de los criterios anteriores, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo. Se incluyen taxones que dependen de medidas de conservación para prevenir que entren a alguna de las categorías que denotan amenaza.
- *Preocupación menor (LC)*: La clasificación del taxón no cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores de la Lista Roja. Esta categoría incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

La categorización de las aves según su estado de conservación realizada por Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata (AOP) en conjunto con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SADS) publicada el año 2008, es la siguiente:

- *Especies en peligro de extinción*: Pueden ser clasificadas como (EC) en peligro crítico o (EN) en peligro: Son aquellas especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continúan actuando.
- *Especies amenazadas (AM)*: aquellas especies que por exceso de caza, por destrucción de su hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en peligro de extinción.

- *Especies vulnerables (VU)*: aquellas especies que debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazadas, podrían correr el riesgo de entrar en dichas categorías.
- *Especies no amenazadas (NA)*: aquellas especies que no se sitúan en ninguna de las categorías anteriores y cuyo riesgo de extinción o amenaza se considera bajo.
- *Especies insuficientemente conocidas (IC)*: aquellas especies que debido a la falta de información sobre el grado de amenaza o riesgo, o sobre sus características biológicas, no pueden ser asignadas a ninguna de las categorías anteriores.

La categorización del Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, que las protege de su sobreexplotación a través del comercio internacional y las agrupa en los siguientes apéndices según la amenaza a la que estén sometidas por su comercio internacional:

- *Apéndice I*: Incluye especies amenazadas de extinción. El comercio de individuos de estas especies, se permite solamente en circunstancias excepcionales.
- *Apéndice II*: Incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia.
- *Apéndice III*: Contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

Así como también se realizó la revisión y consulta de los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, actualizados al 08 de Febrero de 2015 y de la base de datos del SIB (Sistema de Información de Biodiversidad) de la Administración de Parques Nacionales de la Nación.

### 3.2.3.2 Resultados del Estudio

Durante los trabajos de campo, se identificaron un total de 26 especies las cuales fueron registradas en su totalidad durante las tareas de censado, no habiéndose observado especies adicionales de manera casual fuera de los momentos de registro (Tabla 33 y fotos en Anexos).

**Tabla 33.** Lista de especies identificados durante el relevamiento de invierno de 2016, detallando su estatus de conservación y área de distribución.

Orden	Familia	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Clasificación UICN	Estatus de Conservación AOP SADS	Clasificación Cites	Clasificación CMS	Distribución
Rheiformes	Rheidae	Choique	<i>Rhea pennata pennata</i>	NT	AM	Apéndice II	0	Patagonia de Chile y Argentina <i>Rhea pennata pennata</i>
Tinamiformes	Tinamidae	Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	LC	VU	0	0	Patagonia de Chile y Argentina <i>Eudromia elegans elegans</i>
Falconiformes	Accipitridae	Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Ecuador hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Falconiformes	Falconidae	Halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Sud este de Perú hasta Tierra del Fuego
Charadriiformes	Thinocoridae	Agachona chica	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	LC	NA	0	0	Patagonia Argentina, migra en invierno al Centro de Argentina y Chile
Strigiformes	Strigidae	Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>	LC	NA	Apéndice II	0	Cosmopolita de América
Passeriformes	Furnariidae	Bandurrita común	<i>Upucerthia dumetaria dumetaria</i>	LC	NA	0	0	Sur de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Furnariidae	Bandurrita patagónica	<i>Eremobius phoenicurus</i> (*)	LC	NA	0	0	Patagonia de Argentina y Chile
Passeriformes	Furnariidae	Canastero patagónico	<i>Asthenes patagonica</i>	LC	NA	0	0	Desde Mendoza al Sur de Santa Cruz
Passeriformes	Furnariidae	Canastero coludo	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	LC	NA	0	0	Este y Sur de Argentina hasta Santa Cruz
Passeriformes	Furnariidae	Canastero pálido	<i>Asthenes modesta</i>	LC	NA	0	0	Centro de Argentina hasta el Sur de Santa Cruz
Passeriformes	Furnariidae	Coludito cola negra	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	LC	NA	0	0	Oeste y sur de Argentina hasta Tierra del Fuego

Orden	Familia	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Clasificación UICN	Estatus de Conservación AOP SADS	Clasificación Cites	Clasificación CMS	Distribución
Passeriformes	Furnariidae	Cacholote pardo	<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	LC	VU	0	0	Endémico. Oeste y centro de Argentina desde Sur de Buenos Aires hasta Santa Cruz
Passeriformes	Rhinocryptidae	Gallito arena	<i>Teledromas fuscus</i>	LC	VU	0	0	Centro oeste de Argentina
Passeriformes	Tyrannidae	Cachudito pico negro	<i>Anairetes parulus</i>	LC	NA	0	0	Nativo de Argentina; Bolivia; Chile; Colombia; Ecuador; Perú, llega a Malvinas
Passeriformes	Tyrannidae	Calandrita	<i>Stigmatura budytoides</i>	LC	NA	0	0	Argentina, Brasil y Paraguay
Passeriformes	Tyrannidae	Gaucho común	<i>Agriornis micropterus</i>	LC	NA	0	0	Sur de Argentina migra en invierno a Paraguay y Uruguay
Passeriformes	Cotingidae	Cortarramas	<i>Phytotoma rutila</i>	LC	NA	0	0	Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay
Passeriformes	Troglodytidae	Ratona común	<i>Troglodytes aedon chilensis</i>	LC	NA	0	0	Sur de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Mimidae	Calandria mora	<i>Mimus patagonicus</i>	LC	NA	0	0	Centro y Sur de Argentina y Sur de Chile
Passeriformes	Emberizidae	Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	LC	NA	0	0	Sudoeste de Bolivia hasta el sur de Argentina y Chile
Passeriformes	Emberizidae	Comesebo andino	<i>Phrygilus gayi</i>	LC	NA	0	0	Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Emberizidae	Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	NA	0	0	Sur de Chile y Argentina desde el Cabo de Hornos, migra en invierno a Bolivia
Passeriformes	Emberizidae	Diuca común	<i>Diuca diuca</i>	LC	NA	0	0	Centro de Argentina a Santa Cruz, migra en invierno al Sudeste de Brasil

(4) EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI - Cap4 Línea de Base Ambiental - Rev0

Orden	Familia	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Clasificación UICN	Estatus de Conservación AOP SADS	Clasificación Cites	Clasificación CMS	Distribución
Passeriformes	Icteridae	Loica común	<i>Sturnella loyca</i>	LC	NA	0	0	Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego
Passeriformes	Ploceidae	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	LC	NA	0	0	Mundial

Fuentes: Libro Rojo de la UICN Versión 2016.1 (Categorías y Criterios Versión 3.1. IUCN 2001), Consulta on line 02-07-2016.

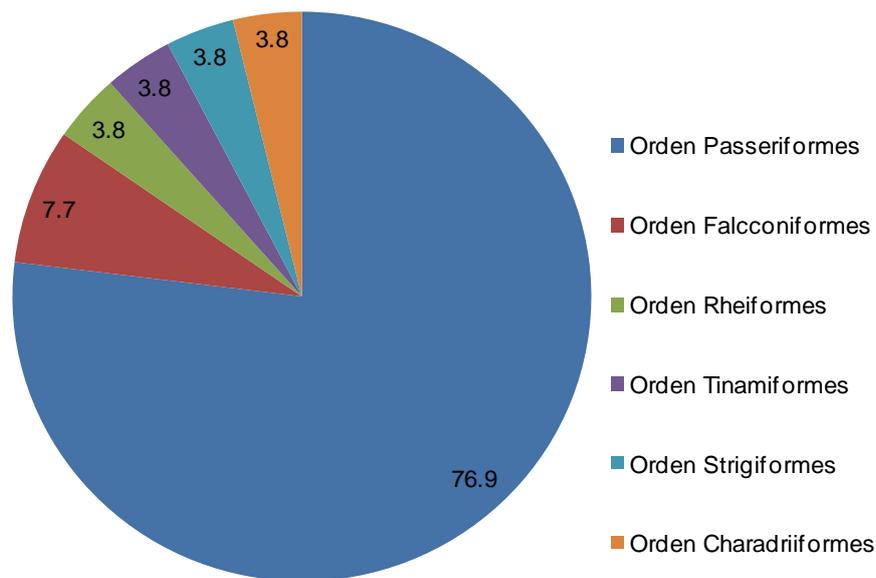
CITES: CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES, Apéndices I, II y III del 10 de Marzo de 2016.

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, Apéndices I y II actualizados al 08 de Febrero de 2015. AOP / SA y DS, 2008 y Resolución 348/2010 SA y DS – Fauna.

Referencias: NA; no amenazada, VU; vulnerable, AM; amenazada, LC; no afectada y NT; potencialmente amenazada.

Las especies identificadas 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 durante las tareas de censo 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%) (Figura 69).



**Figura 69.** Representación porcentual de cada orden, obtenido del número total de especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016.

El índice de diversidad de Shannon obtenido para las 26 especies registradas durante los censos y teniendo en cuenta la totalidad de las observaciones, es de 2,04, mostrando una equitatividad de 0,63 y una densidad media de aves calculada de 4,25 individuos por hectárea (sd=8,47, n=133. En tanto, en la

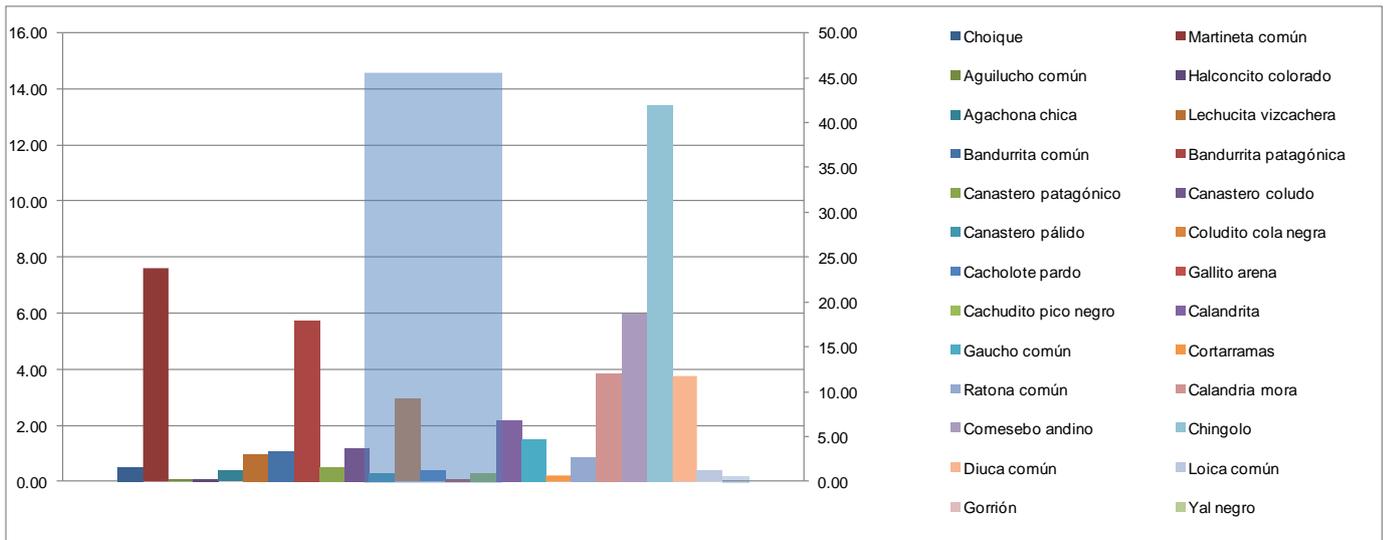
Tabla 34 y la Figura 70 se muestran las abundancias numéricas porcentuales de las especies identificadas durante el relevamiento, habiéndose discriminado en este gráfico al Yal negro (*Phrygilus fruticeti*) debido a que su abundancia relativa superó el 56% del total de aves registradas.

**Tabla 34.** Abundancia numérica relativa porcentual de las especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016, discriminando entre las áreas consideradas Bajo influencia directa y Fuera de influencia directa del proyecto.

Nombre Vulgar	Especie	Área Bajo Influencia Directa	Área Fuera Influencia Directa	Total
Choique	<i>Rhea pennata pennata</i>	1,17	0,00	0,53
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	7,87	7,42	7,62
Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0,00	0,14	0,08

**CAPÍTULO 4: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL**

Nombre Vulgar	Especie	Área Bajo Influencia Directa	Área Fuera Influencia Directa	Total
Halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	0,00	0,14	0,08
Agachona chica	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	0,00	0,69	0,38
Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>	0,17	1,65	0,98
Bandurrita común	<i>Upucerthia dumetaria dumetaria</i>	1,17	0,96	1,06
Bandurrita patagónica	<i>Eremobius phoenicurus</i>	5,19	6,18	5,74
Canastero patagónico	<i>Asthenes patagonica</i>	0,67	0,41	0,53
Canastero coludo	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	0,84	1,51	1,21
Canastero pálido	<i>Asthenes modesta</i>	0,67	0,00	0,30
Coludito cola negra	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	1,17	4,40	2,94
Cacholote pardo	<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	0,67	0,14	0,38
Gallito arena	<i>Teledromas fuscus</i>	0,17	0,00	0,08
Cachudito pico negro	<i>Anairetes parulus</i>	0,34	0,27	0,30
Calandrita	<i>Stigmatura budytoides</i>	2,18	2,20	2,19
Gaucho común	<i>Agriornis micropterus</i>	1,51	1,51	1,51
Cortarramas	<i>Phytotoma rutila</i>	0,34	0,14	0,23
Ratona común	<i>Troglodytes aedon chilensis</i>	0,67	0,96	0,83
Calandria mora	<i>Mimus patagonicus</i>	2,35	5,08	3,85
Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	56,95	36,13	45,51
Comesebo andino	<i>Phrygilus gayi</i>	4,86	6,87	5,96
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	7,71	18,13	13,43
Diuca común	<i>Diuca diuca</i>	3,35	4,12	3,77
Loica común	<i>Sturnella loyca</i>	0,00	0,69	0,38
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	0,00	0,27	0,15
Total general		100	100	100

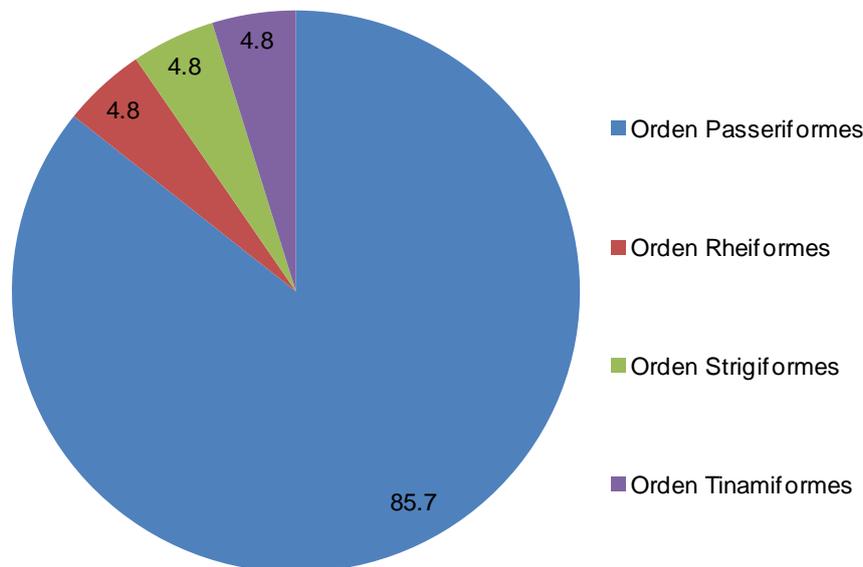


**Figura 70.** Abundancia numérica relativa porcentual de las especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016, discriminando en un eje secundario al Yal negro (*Phrygilus fruticeti*) (barra transparente).

➤ **Área Bajo Influencia Directa del Parque Eólico**

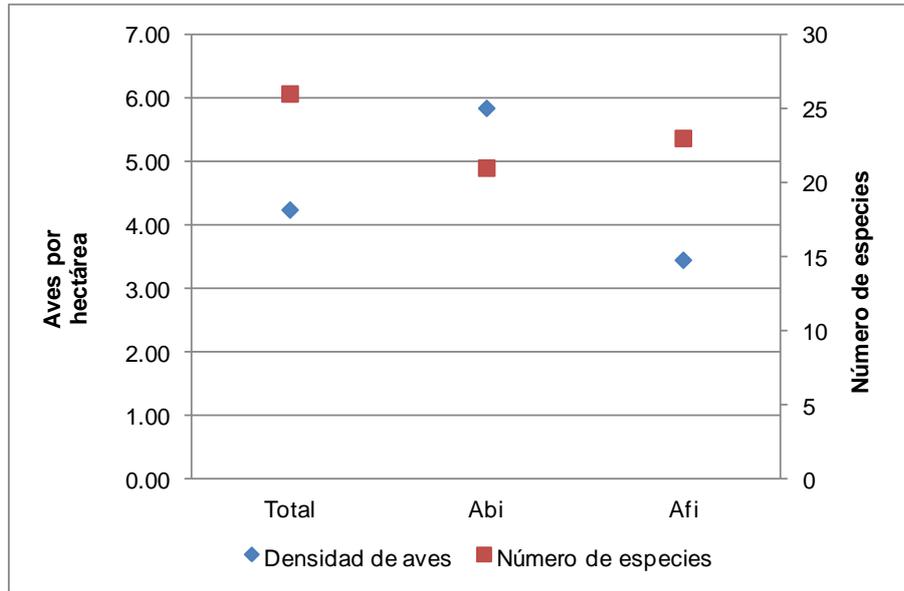
En esta área durante el monitoreo realizado en el invierno de 2016 se identificaron un total de 21 especies (

**Tabla 34).** El orden paseriformes fue el de mayor representación con el 85,7 % de las especies (Figura 71), mientras que los dos órdenes restantes (Rheiformes, Strigiformes y Tinamiformes) estuvieron representados por solo una especie cada uno (4,8 % de representación cada orden).

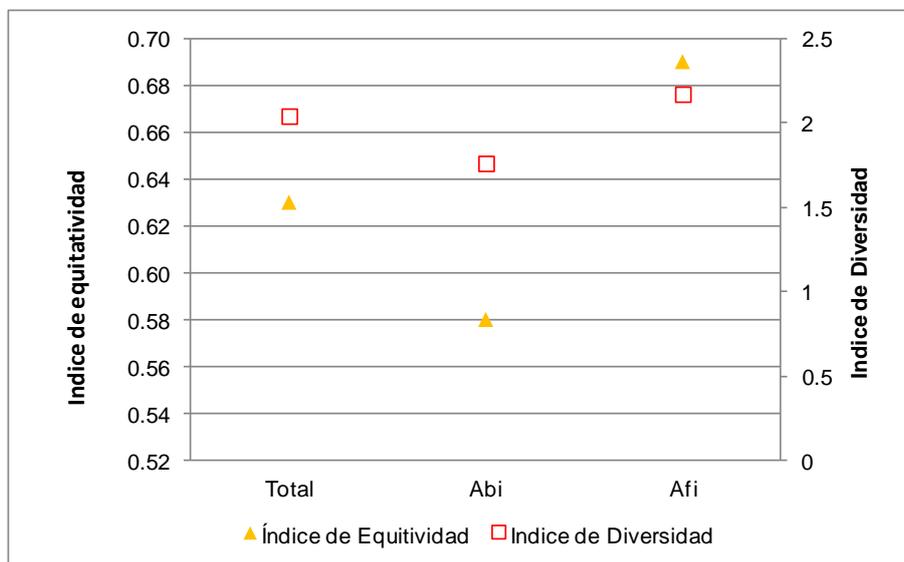


**Figura 71.** Representación porcentual de cada orden, obtenido del número total de especies presentes en el relevamiento de invierno de 2016, en el área considerada bajo la influencia directa del proyecto.

Los valores calculados de la diversidad y equitatividad de Shannon fueron de 1,76 y 0,58 respectivamente, mientras que el valor de la densidad media de aves por hectárea calculado para esta zona fue de 5,84 aves por hectárea (ds= 13,51, n= 44) (Figura 72 y Figura 72. Número de especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016 y densidad de aves calculada por has., considerando las áreas bajo influencia directa y fuera de influencia directa del proyecto.



**Figura 72.** Número de especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016 y densidad de aves calculada por has., considerando las áreas bajo influencia directa y fuera de influencia directa del proyecto.

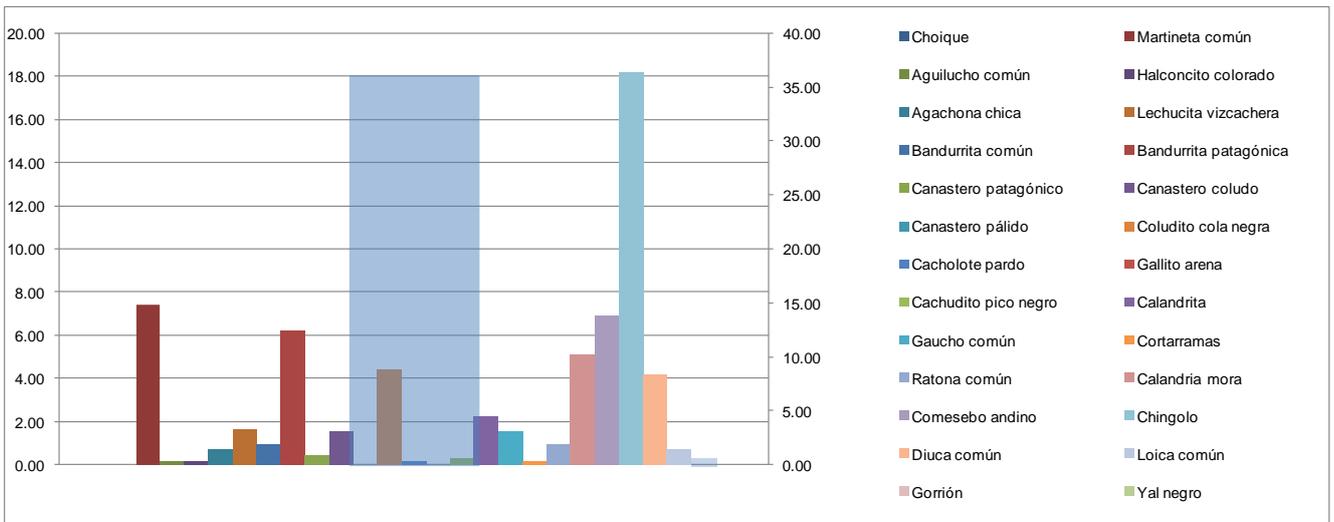


**Figura 73.** Índices de Diversidad y Equidad de Shannon calculados para los datos del relevamiento de aves de invierno de 2016, considerando las áreas bajo influencia directa y fuera de influencia directa del Proyecto.

En éste área, durante el relevamiento se registraron de manera exclusiva 3 especies, el Choique (*Rhea pennata pennata*) y dos passeriformes el Canastero pálido (*Asthenes modesta*) y el Gallito arena (*Teledromas fuscus*).

Observando la Figura 74 y la

**Tabla 34**, en que se representan los valores de las abundancias numéricas porcentuales de todas las especies observadas en esta área, se puede resaltar como significativo que con sólo 3 especies se alcanza más del 70% de la abundancia de aves del área. Éstas especies son: 2 Passeriformes (Yal negro y Chingolo) y 1 Tinamiforme (Martineta común), con abundancias respectivas del 56,95%, 7,71% y 7,87%, mientras que ninguna de las restantes 18 especies supera el 5% de representación.

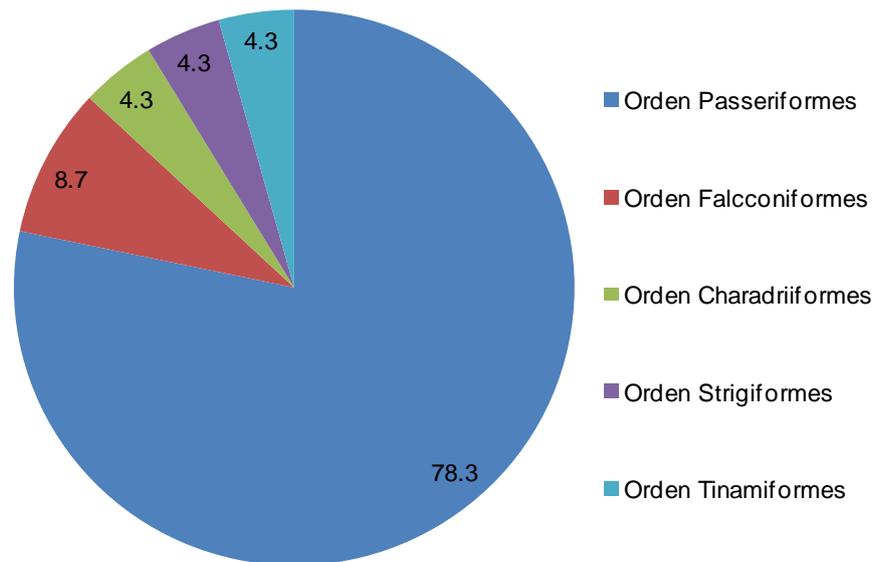


**Figura 74.** Abundancia numérica relativa porcentual de las especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016, en el Área de influencia directa del proyecto, discriminando en un eje secundario al Yal negro (*Phrygilus fruticeti*) (barra transparente).

➤ **Área Fuera de la Influencia Directa del Parque Eólico**

En esta área se identificaron un total de 23 especies (

**Tabla 34**). Al igual que lo observado en el área bajo influencia directa del parque eólico, el orden Passeriformes fue el más representado en cuanto a número de especies con el 78,3% del total (Figura 75) correspondiente a 18 especies incluidas 6 familias, siguiéndolo el orden Falconiformes con 2 especies (perteneciente a 2 familias y un 8,7% de representación), mientras que los demás órdenes (Charadriiformes, Strigiformes y Tinamiformes), estuvieron representados solo por una especie cada uno, correspondiéndole el 9,1% de representación respectivamente a cada uno (Figura 75).



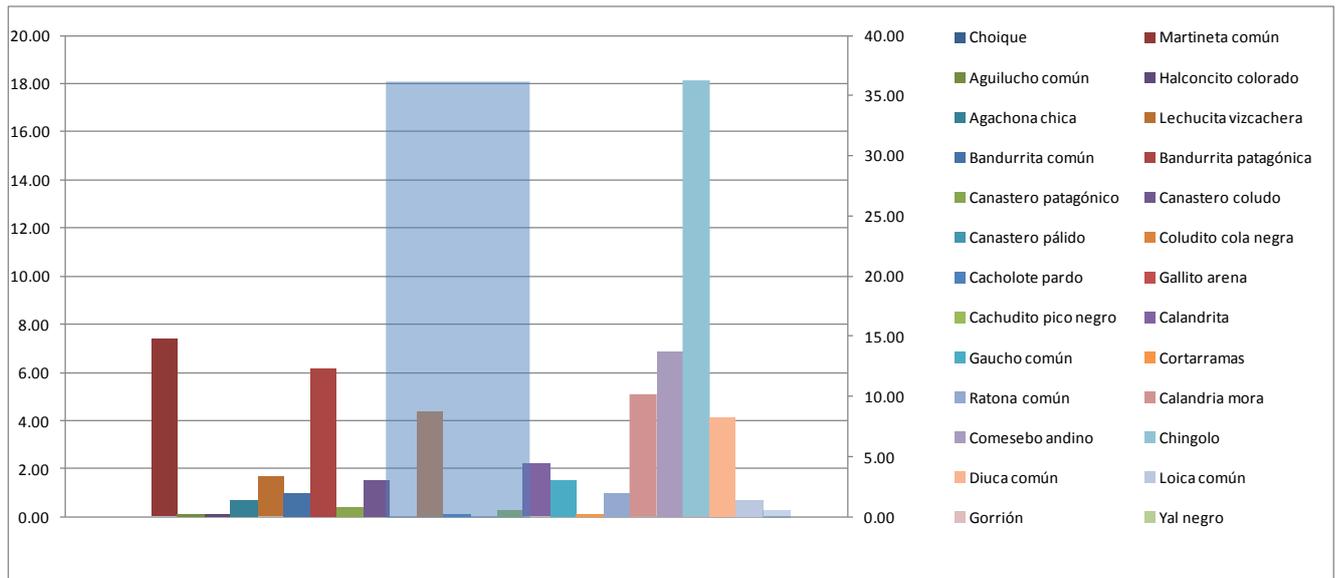
**Figura 75.** Representación porcentual de cada orden, obtenido del número total de especies presentes en el relevamiento de invierno de 2016, en el área considerada bajo la influencia (ABI) del proyecto.

Los valores calculados de la diversidad y equitatividad de Shannon fueron de 2,17 y 0,69 respectivamente, mientras que el valor medio de la densidad de aves por hectárea calculado para esta zona fue de 3,45 (ds= 4,04, n= 89) (Gráficos 7y 8).

En éste área se observaron de manera exclusiva en el muestreo 2 especies del orden Passeriformes: el Loica común (*Sturnella loyca*) y el Gorrión (*Passer domesticus*); 2 Falconiformes: el Halconcito colorado (*Falco sparverius*) y el Aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) y 1 Charadriiforme: la Agachona chica (*Thinocorus rumicivorus*).

De manera similar a lo observado para el área bajo influencia del parque, en éste área también se alcanza a superar, con menos del 22 % de las especies observadas, más del 70 % de la abundancia de aves del área; esto se puede ver en la Figura 76 y en la

**Tabla 34.** Éstas especies son 4 Passeriformes (Yal Negro, Chingolo, Comesebo andino y Bandurrita patagónica) y la Martineta común como representante de los Tinamiformes, siendo esta última la tercera más abundante con un 7,42% de representación, en tanto que el Yal negro y el Chingolo son las especies de mayor abundancia con el 36,13% y 18,13% respectivamente, seguidas por el Comesebo andino y la Bandurrita patagónica con el 6,87% y 6,18% respectivamente, en tanto que de las demás 18 especies ninguna supera el 5%.



**Figura 76.** Abundancia numérica relativa porcentual de las especies de aves identificadas durante el relevamiento de invierno de 2016, en el Área Bajo influencia directa del proyecto, discriminando en un eje secundario al Yal negro (*Phrygilus fruticeti*) (barra transparente).

### 3.2.3.3 Estatus de Conservación y Endemismo de las Especies Observadas

El estatus de conservación de las especies observadas durante el relevamiento, se presenta en la Tabla 33 y es el que corresponde a las categorizaciones establecidas en la normativa nacional vigente y a la de la bibliografía específica y sitios oficiales especializados en conservación de las especies (IUCN, 2016, CITES 2016, CMS 2015, Clements, et al, 2015, Chebez, 2008 y 2009 y SA y DS-Resolución 348/2010).

En este relevamiento no se observaron especies categorizadas en peligro crítico (AOP/SA y DS) o en peligro de extinción (Resolución 348/2010 SA y DS); la Martineta común (*Eudromia elegans*), el Cacholote pardo (*Pseudoseisura gutturalis*) y el Gallito arena (*Teledromas fuscus*) se encuentran categorizadas como especies vulnerables según AOP/SA y DS, 2008 y la SA y DS, lo que indica que debido a sus tamaños poblacionales reducidos y distribuciones acotadas, pueden pasar a estar categorizadas como especies en riesgo de conservación en caso de detectarse tendencias de disminución en estos números.

Las única especie categorizada con un estatus de conservación más crítico, observada dentro del área, es el Choique (*Pterocnemia pennata pennata*) la cual se encuentra categorizada como especie Amenazada (AM) por la SA y DS, como especie próxima a encontrarse amenazada (NT) por la UICN, y dentro del Apéndice II del CITES, lo que se interpreta como que esta especie presenta problemas en su conservación debidos a reducción de sus tamaños poblacionales y a la pérdida o deterioro de su hábitat.

Se debe realizar una consideración especial respecto del grupo de las aves rapaces observadas (Falconiformes y Strigiformes); éstas se encuentran incluidas en el Apéndice II del CITES. A pesar de que no se comercialice con las mismas, debe tenerse en cuenta el impacto que sufren sus poblaciones debido a la caza, por ser consideradas plaga o una amenaza para la actividad ganadera, o a la mortalidad de las especies carroñeras debida al consumo de cebos o carcasas de animales muertos por envenenamiento o y a las fatalidades halladas en el área de operación del Parque Eólico Loma Blanca IV (Herrera 2014a, b, c, d, e, Herrera 2015a, b, c, d, e y Herrera 2016). Estas mismas especies se encuentran categorizadas además dentro del Apéndice II de la Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres (CMS).

En dicho apéndice se enumeran especies migratorias cuyo estado de conservación sea considerado desfavorable y que necesiten que se concluyan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional resultante de un acuerdo internacional.

La condición de estado de conservación desfavorable implica que los datos relativos a la dinámica de las poblaciones de la especie indiquen que la misma corre riesgo de dejar de ser un elemento viable de los ecosistemas a los que pertenece; o que la extensión del área de distribución de esta especie migratoria corre riesgo de disminuir a largo plazo; o que deje de existir en un futuro previsible, un hábitat suficiente para que la población de esta especie migratoria se mantenga a largo plazo; y que el área de distribución y el número de efectivos de la población de esta especie migratoria no logren acercarse a los niveles históricos en la medida en que existan ecosistemas potencialmente adecuados a dicha especie, y ello sea compatible con su prudente cuidado y aprovechamiento. Por lo que el cuidado de los ambientes por ellas utilizados a lo largo de toda su distribución es vital para su conservación y para mejorar los estados poblacionales, sin la implicancia de que sus poblaciones se encuentren en riesgo actualmente.

Considerado la distribución de las especies observadas, en general poseen un amplio rango de distribución en Sud América o al menos desde el centro de Sud América hasta tierra del fuego. Hay un total de 12 especies o subespecies cuya distribución se restringe a la región patagónica (Argentino Chilena) o centro sud de Argentina; 1 Rheiforme (Choique, *Pterocnemia pennata pennata*), 1 Tinamiforme (Martineta común, *Eudromia elegans elegans*), 1 Charadriiforme (Agachona chica, *Thinocorus rumicivorus*) y 9 Passeriformes; la Bandurrita común (*Upucerthia dumetaria dumetaria*), la Bandurrita patagónica (*Eremobius phoenicurus*), el Canastero coludo (*Asthenes pyrrholeuca*), el Cacholote pardo (*Pseudoseisura gutturalis*), el Gaucho común (*Agriornis micropterus*), la Ratona común (*Troglodytes aedon chilensis*), el Comesebo andino (*Phrygilus gayi*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis australis*) y el Loica común (*Sturnella loyca*), cuyas consideraciones respecto de conservación fueron realizadas en párrafos anteriores.

No se observaron especies con distribuciones restringidas al área bajo influencia del proyecto del Parque Eólico ni que tengan una etapa es sus vidas restringida a ésta área.

#### 3.2.3.4 Consideraciones

Durante el presente trabajo, no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa del proyecto, que hagan de éste un sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o de 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.

Si se observan los listados de especies presentes en cada una de las áreas (áreas bajo y fuera de la influencia directa del parque eólico), se puede apreciar una estructura de la comunidad de aves levemente diferente entre las áreas que se encuentran fuera de influencia del parque eólico y bajo influencia del mismo.

Las especies que fueron observadas exclusivamente en el área fuera de influencia se encuentran asociadas o próximas a la infraestructura rural y a sectores del terreno de planicie de escasa altura, estando asociadas a este último tipo de ambiente las especies registradas como exclusivas del área considerada bajo influencia directa de la infraestructura del proyecto, presentándose esta última área como un ambiente menos rico y menos equitativo en cuanto a su avifauna, probablemente debido a la presencia de bandadas de Passeriformes en algunos de los puntos de censado.

### 3.2.4 Mastofauna

#### Caracterización Regional

Dentro del grupo de los mamíferos, las especies más comunes en el monte patagónico son el guanaco (*Lama guanicoe*), zorro gris (*Pseudalopex griseus*), los hurones (*Lyncodon patagonicus*, *Galictis cuja*), el puma (*Puma concolor*), el zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*), el piche (*Zaedyus pichiy*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) y se suman también entre las especies más características la comadreja overa (*Didelphis albiventris*) y las marmosas (*Thylamys elegans*, *Thylamis pusillus*), ambas marsupiales. Los roedores son abundantes en especies y número de individuos, estando presentes mara (*Dolichotus patagonum*), tuco-tuco (*Ctenomys* sp.), cuis chico (*Microcavia australis*), ratas y pericotes (Bonino N., 2005). Dentro de las especies exóticas se pueden citar la liebre europea (*Lepus europaeus*), el jabalí (*Sus scrofa*) y aquellas relacionadas a las actividades ganaderas: vacas (*Bos Taurus*), ovejas (*Ovis aries*) y caballos (*Equus caballus*).

La fauna nativa de mamíferos de la región Patagónica fue severamente afectada por la introducción del ganado doméstico y por las actividades relacionadas con la misma: cambios en la estructura y el funcionamiento de la vegetación, el pisoteo y la destrucción de cuevas por el ganado, la caza por parte de puesteros, etc. La introducción de mamíferos exóticos también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas (Paruelo et al., 2005). Al respecto, Chébez et al. (2014) señalan que son necesarios mayores estudios para determinar si la disminución de la población de maras, *Dolichotis patagonum*, está vinculada a la competencia con la liebre europea.

#### Caracterización a Escala Local

A continuación (Tabla 35) se describen las especies de mamíferos citadas para el área de estudio, según Chébez et al. (2014). Se incluye la descripción de su estado de conservación según la Lista Roja *online* de IUCN (2016) y la clasificación nacional (Ojeda et al, 2012).

De acuerdo a la UICN versión 3.1 (2001), se describen las siguientes categorías incluidas en la Tabla 35:

- DD (Datos insuficientes)
- LC (Preocupación Menor): Taxones abundantes y de amplia distribución.
- NT (Cercano a la Amenaza): Taxones que aún no cumplen el criterio de peligro crítico o vulnerable, pero corre el riesgo de hacerlo en un futuro cercano.
- VU (Vulnerable): poblaciones reducidas y áreas de distribución fragmentadas.

Existen a su vez las siguientes categorías no evidenciadas para las especies presentes en el área de estudio: EW (Extinto en estado silvestre), CR (En peligro crítico) y EN (En peligro).

El Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., 2012) sigue las directrices regionales de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, utilizando las mismas categorías.

**Tabla 35.** Especies de mamíferos potencialmente presentes en el área de estudio, según Chebez et al. (2014), y su estado de conservación nivel internacional según la IUCN (2016) y a nivel nacional según Ojeda et al (2012). Se incluye categorización según CITES (2016). Referencias. \*Categorías de conservación: “Extinto” (EX), “Extinto en estado silvestre” (EW), “En peligro crítico” (CR), “En peligro” (EN), “Vulnerable” (VU), “Casi amenazada” (NT), “Preocupación menor” (LC), “Datos Insuficientes” (DD).

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Clasificación Nacional	Clasificación Internacional		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Comadreja común	LC	LC		
Cingulata	Dasypodidae	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	LC	LC		
		<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche patagónico	NT	NT		
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común	LC	LC		
	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo chico	LC	LC		
		<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago austral	LC	LC		
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	LC	LC		
		<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de pajonal	VU	NT		
		<i>Puma concolor</i>	Puma	LC	LC		
	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	NT	LC		
		<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	LC	LC		
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	VU	LC		
		<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	NT	LC		
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	LC	LC			
Artidactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	LC	LC		
Rodentia	Suborden Myomorpha	Cricetidae	Tribu Abrotrichini	<i>Abrothrix olivacea</i>	Ratón oliváceo	LC	-
			Tribu Akodontini	<i>Akodon iniscatus</i>	Ratón patagónico	LC	LC
				<i>Akodon dolores</i>	Ratón variado rojizo	LC	LC
			Tribu Phyllotini	<i>Calomys musculus</i>	Laucha bimaculada	LC	LC
				<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha sedosa colilarga	LC	LC
				<i>Graomys griseoflavus</i>	Pericote común	LC	LC
			Tribu Oryzomyini	<i>Olygoryzomys longicaudatus</i>	Colilargo patagónico	LC	-

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Clasificación Nacional	Clasificación Internacional
	Tribu Reithrodontini	<i>Reithrodon auritus</i>	Rata conejo	LC	LC
Suborden Caviomorpha	Caviidae	<i>Galea leucoblephara</i>	Cuis moro	-	-
		<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	LC	LC
		<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	VU	NT

En particular se destacan en la Tabla 35 algunas especies catalogadas bajo algún grado de riesgo de extinción: Piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), Gato de pajonal (*Leopardus colocolo*), Zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), Hurón menor (*Galictis cuja*), Huroncito patagónico (*Lyncodon patagonicus*) y Mara (*Dolichotis patagonum*).

Se detalla en la Tabla 36 las especies incluidas en la categorización del Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, CITES (2016).

Los Apéndices I, II y III de la Convención CITES son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva:

- *Apéndice I:* Incluye especies amenazadas de extinción. El comercio de individuos de estas especies, se permite solamente en circunstancias excepcionales.
- *Apéndice II:* Incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia.
- *Apéndice III:* Contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

**Tabla 36.** Especies de mamíferos incluidos en la categorización CITES (2016).

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría CITES
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	I
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de pajonal	II
<i>Puma concolor</i>	Puma	I
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	II
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	II
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	II
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	II

A continuación se ofrecen algunas consideraciones particulares sobre el estado de conservación de algunas especies autóctonas.

#### *Mara - Dolichotis patagonum*

Las poblaciones de mara, presentan retracciones recientes en las provincias de Bs. As. y Santa Cruz, y una disminución general en otros sectores de su distribución, según Chebez et al. (2014). Si bien la IUCN (2016) la cataloga como especie "Casi Amenazada", Ojeda et al. (2012) proponen mantener la categoría de "Vulnerable" debido a que la extensión de la presencia es de no más de un millón de kilómetros cuadrados, abarcando la porción centro-sur de Argentina exclusivamente. Por otro lado, mencionan que el área de ocupación, dentro del área de extensión, está restringida a ambientes con escasa complejidad de hábitat (Rodríguez, 2009), disminuyendo la oferta de ambientes potencialmente utilizados por esta especie. Algunas de las problemáticas que enfrenta esta especie son la competencia con la liebre europea, la caza como fuente de alimento para pobladores locales y la transformación del hábitat por usos antrópicos.

### *Huron menor - Galictis cuja*

Según, es una especie de amplia distribución en el país, donde la situación de conservación presenta diferencias según la región. En general, no sufre presiones directas y significativas de captura, y la expansión agropecuaria parece no afectarlo directamente; aunque son numerosos los atropellamientos en rutas y caminos, y en las zonas agrícolas se los caza con frecuencia. A su vez, es necesario considerar la amenaza creciente que los animales domésticos y las especies exóticas pueden ejercer sobre las poblaciones de varias especies de carnívoros pequeños (Soler, com. pers.). Cabe destacar que Chébez et al. (2014) nombran a esta especie como localmente abundante.

### *Huroncito patagónico - Lyncodon patagonicus*

Si bien los pobladores locales los diferencian de *G. cuja*, al igual que ocurre con esta especie, suelen matarlos. Esta costumbre y la posible destrucción de hábitat serían las mayores amenazas que, sumadas a su rareza en su amplio rango de distribución, justifican colocarlo como casi amenazado (Ojeda et al., 2012).

### *Guanaco - Lama guanicoe*

El Guanaco, *Lama guanicoe*, se encuentra incluido en el Apéndice II de CITES (2016). Esta especie ha sufrido una gradual declinación y una gran reducción de su distribución geográfica original, a nivel global. Las poblaciones remanentes están fragmentadas, tienen densidades muy variables y algunas están en riesgo de desaparición. Actualmente, el 70% de los guanacos que habitan Argentina se encuentran en la región Patagónica, siendo la provincia de Santa Cruz portadora de la población más grande de guanacos que existe en el país.

Por su parte, Travaini et al. (2015) afirman que los valores medios de densidad de guanacos obtenidos en Patagonia norte y central resultaron muy variables pero por lo menos el doble de lo esperado. Este estudio confirmó además, que las mayores abundancias de guanacos se hallan en sitios con baja densidad ovina. Por su parte, Pedrana et al. (2010) afirman que los guanacos tienden a abundar en áreas poco productivas y alejadas de ciudades y sitios con actividad petrolera, lo cual sugiere que la especie prefiere sitios con baja presencia antrópica.

Es común observar guanacos adultos y mayormente crías (chulengos) que han muerto atrapados en los alambrados de las estancias, tras haber querido saltarlos sin éxito. Esta especie es frecuentemente cazada y perseguida por ser considerada competidora del ganado ovino (Pedrana et al., 2010). Su carne se utiliza corrientemente para alimentar los perros pastores.

### *Piche Patagónico - Zaedus pichiy*

El Piche Patagónico, *Zaedus pichiy*, al igual que el peludo, es cazado por la gente de campo que con frecuencia lo incluye en su dieta (Bonino, 2005) y también es cazado por deporte. Es afectado a su vez por los procesos de desertificación de la estepa y según Chébez et al. (2014) presenta una aparente fragilidad a los inviernos más crudos. En Chile varios investigadores han reportado recientemente una posible reducción de las poblaciones de esta especie.

La fuerte presión cinegética en toda su distribución (Abba y Superina, 2010), la modificación de hábitat y el sobrepastoreo justifican la categorización como casi amenazado (NT) (Ojeda et al., 2012).

### Zorro Colorado - *Lycalopex culpaeus*

En algunas regiones de la Patagonia, las poblaciones de Zorro Colorado, *Lycalopex culpaeus*, se encuentran en retracción. Es posible que el efecto del envenenamiento practicado en las estancias sumado al aumento poblacional de *Puma concolor*, la especie dominante del gremio de carnívoros en esta región, estén afectando negativamente a *L. culpaeus* (Zapata, datos no publicados). Pese a todo lo anterior, no se han implementado planes integrales de manejo para esta especie en ninguna provincia o región de la Argentina (Funes et al., 2006), por lo que se aconseja mantener una categoría de estado de conservación indicativa de un posible riesgo (Ojeda et al., 2012). Su presencia en el área de estudio es dudosa, según Chebez et al. (2014).

### Puma - *Puma concolor*

El puma, *Puma concolor*, si bien está catalogado como especie de “preocupación menor”, sufre una fuerte presión de caza por parte de ganaderos. La especie posee una distribución amplia, pero presenta extinciones locales. Sin embargo, Parera (2002) menciona que está repoblando regiones donde fue erradicada en el siglo pasado. Se destaca su inclusión dentro del apéndice I de CITES (2016).

### Zorrino común - *Conepatus humboldtii*

Siguiendo la clasificación utilizada por Chébez et al. (2014), en el presente informe el Zorrino común, *Conepatus humboldtii*, es considerado como sinónimo de *Conepatus chinga*, dado que la separación taxonómica y geográfica de ambas especies aún no está bien definida. *Conepatus humboldtii* está incluido en el Apéndice II de CITES (2016).

### Gato montés - *Oncifelis geoffroyi*

El gato montés, *Oncifelis geoffroyi*, está catalogado globalmente como especie “de preocupación menor” (LC) según la IUCN (2016). Al respecto, Ojeda et al. (2012) afirman que la información actual permite concluir que en muchos casos sus poblaciones son comparativamente las más abundantes entre los felinos simpátricos (Caruso et al., 2009; Pereira et al., 2010; Lucherini, com. pers.), aunque es probable que su estado de conservación esté siendo afectado negativamente por la pérdida de hábitat causada por el continuo avance de la frontera agropecuaria, especialmente en ciertas ecorregiones del país (ej. Espinal, Chaco, Pampas) (Manfredi, 2006; Castillo et al., 2008; Lucherini, datos no publicados). Mencionan que otras amenazas son la caza no regulada, los atropellamientos en rutas y los conflictos con pobladores (Pereira et al., 2005; Soler et al., 2006).

A nivel nacional se lo considera potencialmente vulnerable (Canevari y Vaccaro, 2007; Chébez, 2009), debido principalmente al hecho de tratarse de la especie de felino más afectada por el comercio internacional de pieles en América del Sur y la segunda a nivel mundial (Redford y Eisenberg, 1992) (Caruso et al., 2012).

### Gato del pajonal - *Leopardus colocolo*

El gato del pajonal, *Leopardus colocolo*, ha desaparecido de muchas áreas donde antes era abundante. Se considera que sus poblaciones son vulnerables, es decir, enfrentan un alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato (Bonino, 2005), debido principalmente a la cacería ilegal y a la pérdida y degradación de hábitat por el avance agropecuario y pastoreo ganadero.

### Mamíferos Observados en el Área de Estudio

Los días 27 y 28 de junio de 2016 se llevó a cabo un relevamiento del sitio de estudio, realizándose observaciones directas de fauna silvestre e indirectas, registrando rastros como fecas, huellas, cuevas, etc. Se realizó un registro fotográfico de las especies observadas.

Debe tenerse en cuenta que el estudio se encuentra restringido al horario diurno, impidiendo el avistaje directo de aquellas especies nocturnas. Asimismo, dada las limitaciones en tiempo y la época del año en la que se realizaron las observaciones, la posibilidad de avistaje de fauna silvestre fue acotada.

En el área afectada por el proyecto se observaron 7 especies, las cuales se encuentran detalladas en la Tabla 37. El guanaco (*Lama guanicoe*) y el piche (*Zaedius pichiy*) fueron las especies que arrojaron una mayor cantidad de registros.

Asimismo se evidenció la presencia de liebres (*Lepus europaeus*) y el zorro gris (*Pseudalopex griseus*) y el avistamiento directo de maras (*Dolichotis patagonum*).

Dada la cercanía de la zona a estancias, se observó también la presencia de ganado ovino, caballos y perros, animales domésticos, estrictamente relacionados con la presencia del hombre.

**Tabla 37.** Especies de mamíferos identificadas en el área de estudio, por observación directa o indirecta durante el relevamiento llevado a cabo el 27 y 28 de junio de 2016. Las categorías de conservación corresponden a la categorización internacional IUCN (2016).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Observación
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Fecas y huellas
Dasypodidae	<i>Zaedius pichiy</i>	Piche	Cuevas
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Fecas
Bovidae	<i>Ovis aries</i>	Oveja	Esqueleto Parcial
Equidae	<i>Equus caballus</i>	Caballo	Fecas
Caviidae	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	Directo
Canidae	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	Esqueleto completo

Debe destacarse que la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*), cuyo registro fue un avistaje directo de dos ejemplares, se encuentra categorizada por la IUCN bajo la categoría **NT** (Casi amenazada); el resto, corresponden a especies no clasificadas y de preocupación menor (LC).



**Figura 77.** Fecas de Caballo (izquierda). Fecas de guanaco (derecha).



**Figura 78.** Huellas de guanaco (izquierda). Cueva de Piche (derecha).



**Figura 79.** Fecas de liebre (izquierda). Esqueleto Parcial Oveja (derecha).

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES Y PROTEGIDAS

#### 3.3.1 Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas son áreas que reciben por medio de alguna herramienta legal cierto tipo de protección con fines de conservación. Los objetivos de conservación para la designación de áreas naturales protegidas están mayormente vinculados a la preservación de la biodiversidad; el resguardo de ecosistemas representativos de una región y ecosistemas raros o únicos; la protección de especies de interés o valor particular, especies endémicas o raras y especies en peligro de extinción o especialmente vulnerables; y el resguardo de yacimientos paleontológicos y arqueológicos, y paisajes naturales de gran valor estético.

En nuestro país, el conjunto de áreas naturales protegidas cubre el 12.05% del territorio nacional; y de ese valor, sólo el 1,5% corresponde a jurisdicción nacional. El resto de la superficie de áreas naturales protegidas es de jurisdicción provincial (10.5% del territorio nacional), según SIFAP.

La Administración de Parque Nacionales (APN) es el organismo nacional que administra las áreas protegidas de jurisdicción nacional. Este Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas fue creado en el año 1934 y actualmente se encuentra regulado por la ley nacional N° 22.351. Dentro de la provincia de Chubut existen en la actualidad sólo 2 parques nacionales: el Parque Nacional Los Alerces y el Parque Nacional Lago Puelo, los cuales totalizan una superficie protegida de 286.700 ha (SIFAP).

Resulta importante mencionar que estos parques se encuentran alejados del área del proyecto en aproximadamente 500 km, teniendo como objetivo la conservación de la ecorregión Bosques Patagónicos.

También sometidos al manejo de la Administración de Parques Nacionales, pero de manera conjunta con la provincia de Chubut, se encuentran el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (situado en la zona norte del golfo San Jorge, a 250 km aproximadamente del área de influencia directa del proyecto), y la Reserva Natural de la defensa Punta Buenos Aires (ubicada en la Península Valdés).

Según SIFAP, la provincia de Chubut cuenta con 31 áreas naturales protegidas bajo jurisdicción exclusiva de la provincia, las cuales abarcan una superficie de 4.626.824 ha. Las mismas forman parte del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, el cual fue implementado en el año 2000 mediante la Ley Provincial 4.617 (ahora Ley XI 18).

A su vez, varias de las localidades de la provincia de Chubut cuentan con espacios naturales protegidos a nivel municipal y privado, algunos con un importante grado de desarrollo en cuanto a su manejo y uso público, tal como el Paisaje Protegido El Doradillo, en Puerto Madryn. Cabe destacar que a fines de 2015, se presentó un Proyecto de Ordenanza que prevé la creación de una Reserva Natural Protegida municipal en el sector de médanos ubicado en la zona costera Distrito PC (Protección Costera), en el sur de Puerto Madryn.

Sumado a las áreas naturales protegidas, la provincia de Chubut cuenta con dos Monumentos Naturales Nacionales: la Ballena Franca Austral, especie protegida en aguas territoriales de Argentina desde el año 1984, y el Huemul, especie que habita de manera fragmentada los bosques patagónicos.

Pol et al. (2005) describen que el Monte de Llanuras y Mesetas, donde se ubica el área de estudio, se encuentra gravemente subrepresentado, con apenas un 2% de su superficie protegida. Otro dato preocupante es que, de las veintiséis (26) áreas protegidas de Monte, quince (15) presentan un grado de control insuficiente o nulo, lo que pone en duda la dimensión real del área efectivamente protegida dentro del Monte (Pol et al., 2005).

A su vez, Ubeda y Grigera (2007) mencionan que la mayoría de las áreas protegidas de la Patagonia están concentradas en los bosques de la cordillera de los Andes, quedando sin protección los extensos territorios de estepa y de monte. Actualmente, la superficie total de las áreas protegidas patagónicas es insuficiente para representar adecuadamente a las ecorregiones de estepa y de monte, el diseño de dichas áreas no asegura la representatividad de sus hábitats ni la viabilidad de sus poblaciones amenazadas, y algunas de las áreas del sistema nacional, y la mayoría de las pertenecientes a otras jurisdicciones, no poseen mecanismos de control efectivos (Laclau 1997; Martín & Chehébar 2001; Rusch 2002; Burkart 2006; Paruelo et al. 2006).

Entre las designaciones internacionales para áreas protegidas más reconocidas internacionalmente se encuentran las Reservas de Biosfera, los Bienes del Patrimonio Mundial, los Humedales de Importancia Internacional y las Reservas para Aves Playeras.

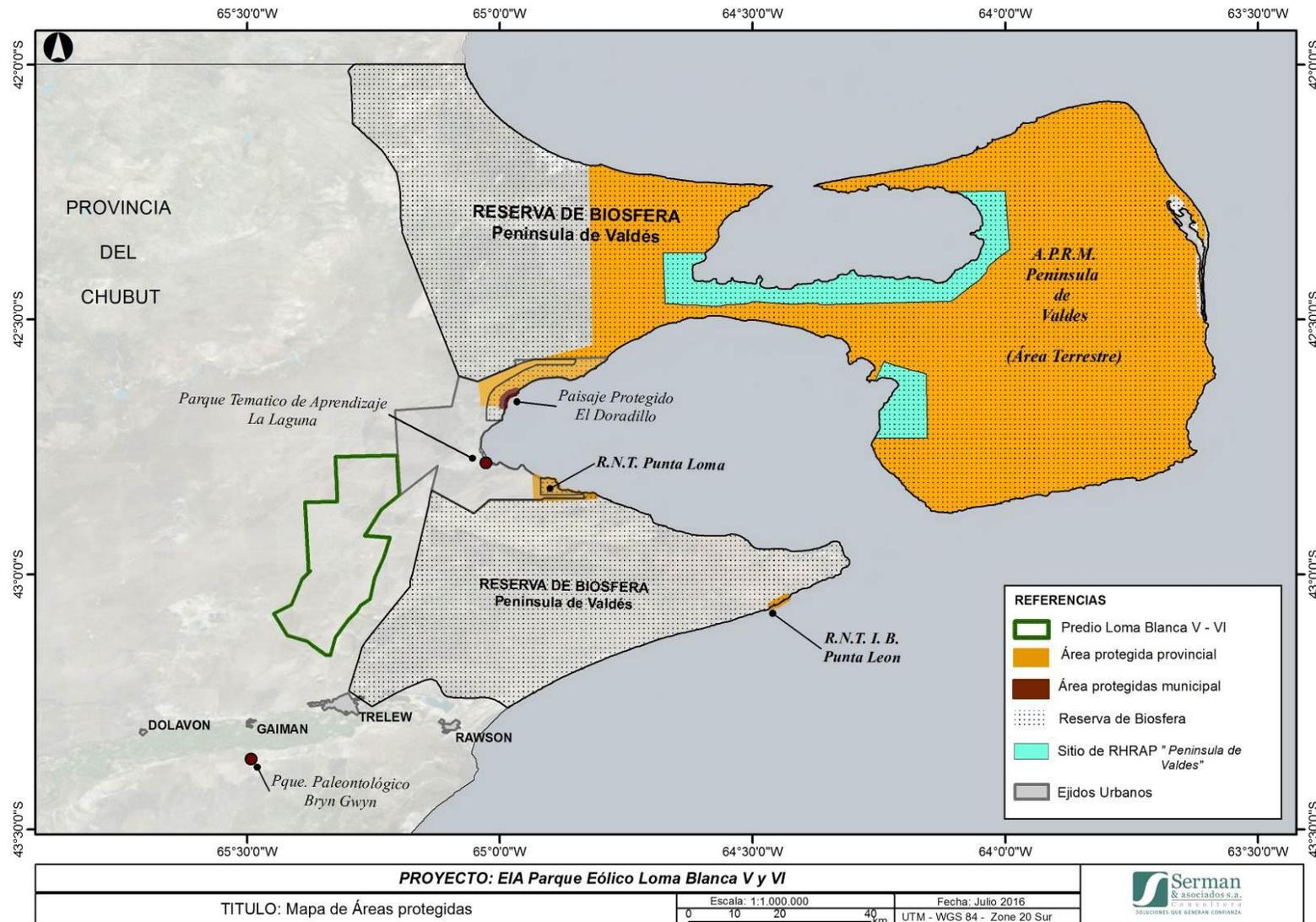
Respecto de las Reservas de la Biósfera, el Parque Nacional Los Alerces y el Parque Nacional Lago Puelo, junto con otras reservas provinciales, forman parte de la Reserva de la Biósfera Andino Norpatagónica, de reconocimiento internacional. Existen en la provincia de Chubut otras dos Reservas de la Biósfera: Área Natural Protegida Provincial Península Valdés y Patagonia Azul, las cuales abarcan las ecorregiones de monte y estepa patagónica, y mar argentino.

Los Bienes del Patrimonio Mundial se establecen en el marco de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial de la UNESCO (1978). El Comité Argentino del Patrimonio Mundial es la autoridad nacional de aplicación de la Convención, y hasta el momento ha incorporado a la Lista del Patrimonio Mundial diez bienes, entre culturales y naturales, uno de ellos dentro de la provincia de Chubut: Península de Valdés. Este sitio ha sido designado a su vez como humedal de importancia internacional, reconocido como Sitio Ramsar.

Las Reservas para Aves Playeras conforman la Red Internacional de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) con reservas de importancia hemisférica o internacional. Actualmente el país cuenta con ocho Reservas para Aves Playeras, una de ellas dentro de la provincia de Chubut, dentro de la categoría regional: Península Valdés.

#### ➤ **Áreas Naturales Protegidas Cercanas al Área de Estudio**

A continuación se presentan las áreas naturales protegidas más cercanas al área de estudio, localizadas en la provincia de Chubut. Las mismas son de jurisdicción provincial y municipal, sumado a la reserva de la biósfera, denominación internacional.



Es importante destacar que el predio del presente proyecto no abarca ningún área natural protegida. Al respecto, cabe mencionar que el extremo noreste del área del predio Parque Eólico Loma Blanca se encuentra lindero a la zona de transición de la Reserva de la Biósfera Península Valdés que incluye el ejido urbano de la ciudad de Puerto Madryn. Asimismo, el extremo sur del predio dista 13 km de la zona de transición de la reserva en los alrededores de la desembocadura del río Chubut. En tanto, el lateral este del predio proyectado se encuentra a una distancia aproximada de 6 km de la Ruta Nacional 3, lindera al área de amortiguación de esta reserva, tal como se observa en el mapa. Cabe destacar que la Estación Transformadora Transener se encuentra contenida dentro de la zona de transición de la Reserva de la Biósfera Península Valdés que abarca el ejido urbano de Puerto Madryn.

Entre las áreas naturales protegidas que engloba la delimitación de la Reserva de la Biósfera Península Valdés, se destacan por su cercanía al predio del proyecto: el paisaje protegido El Doradillo (23.5 km), el área natural urbana protegida Parque temático del aprendizaje La Laguna (14 km), la reserva natural turística Punta Loma (22 km) y la reserva natural estricta Punta León (64.5 km). Asimismo, el área natural protegida Península Valdés se encuentra incluida dentro de los límites de la reserva de la biósfera. La misma se halla a una distancia aproximada de 15 km del extremo noreste del predio proyectado. El área natural protegida Península Valdés incluye en sus límites al sitio RAMSAR y sitio de la RHRAP que llevan el mismo nombre, y varias áreas protegidas provinciales y privadas (las cuales se describen a continuación en esta sección).

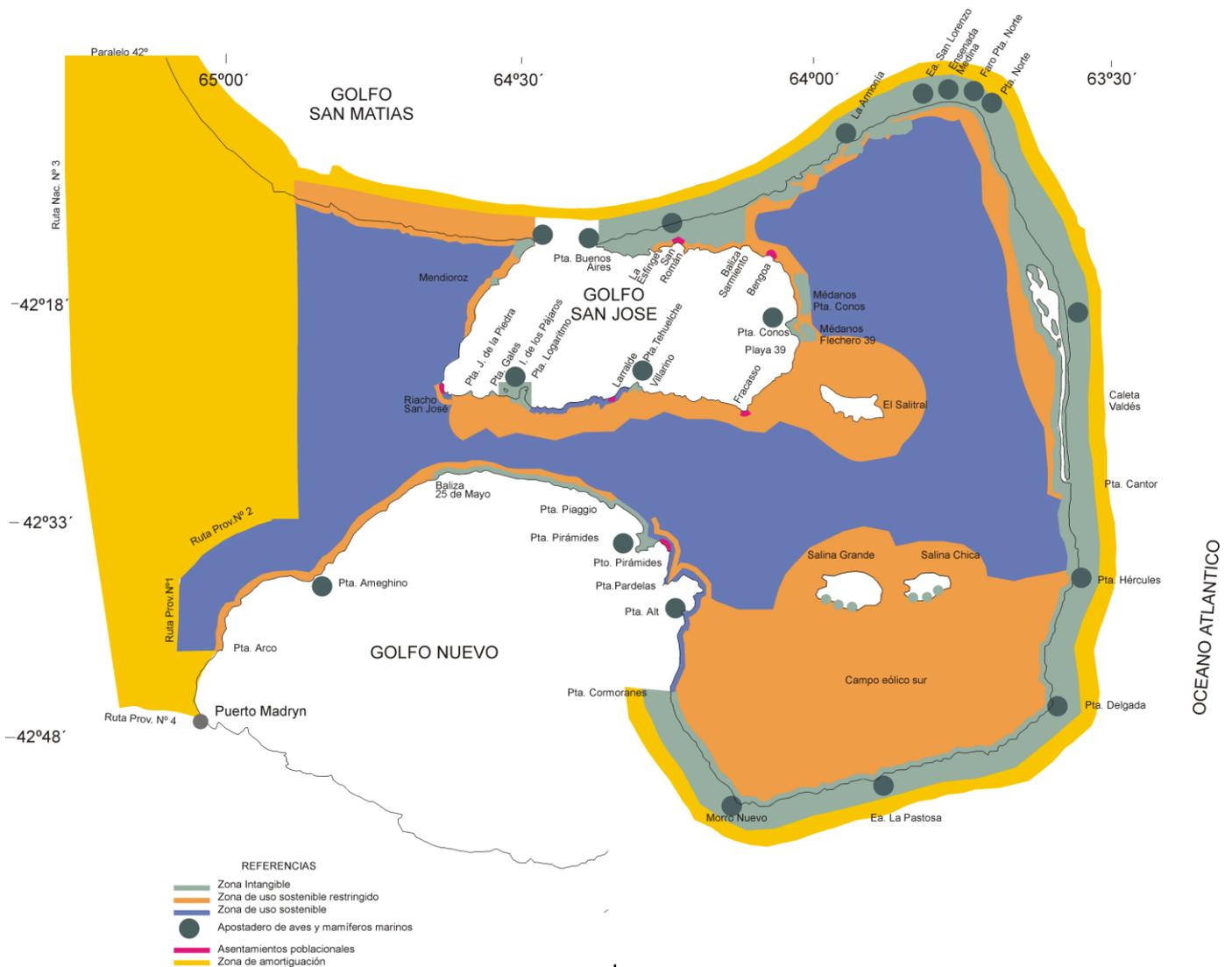
Por último, el Parque Paleontológico Bryn Gwyn, ubicado en la localidad de Gaiman, se encuentra a 18,5 km del área del predio Parque Eólico Loma Blanca.

Cabe destacar que las distancias fueron tomadas desde los puntos más próximos entre la superficie del predio proyectado y cada área natural protegida.

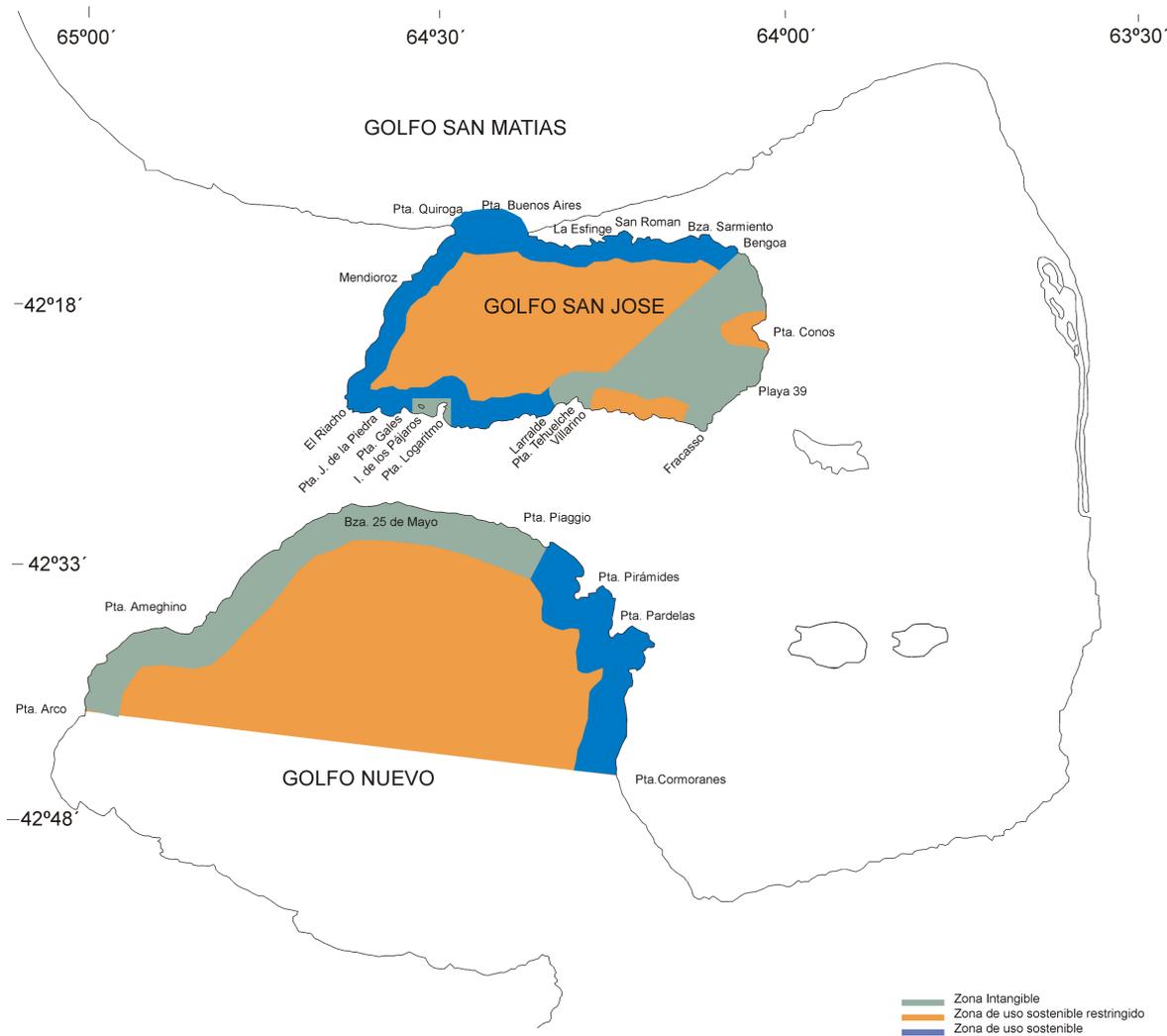
A continuación se describen las áreas naturales protegidas más cercanas al área de estudio.

### **Península Valdés**

Península Valdés fue creada en 1983 como Reserva Natural Turística de Objetivo Integral. En 1999 fue declarada por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad, y en 2001, fue recategorizada como Área Protegida con Recursos Manejados (Ley Provincial 4.722), y su administración pasó a manos de un ente público no estatal. Con aproximadamente 400.000 ha en tierra y unas 176.000 en mar, el área alberga una gran biodiversidad de flora y fauna terrestre y marina. En la Figura 80 se describe la zonificación del ANP Península Valdés, de acuerdo al Plan de Manejo de Península Valdés aprobado por Ley XI 20. Cabe destacar que este documento se encuentra actualmente en proceso de revisión y actualización.

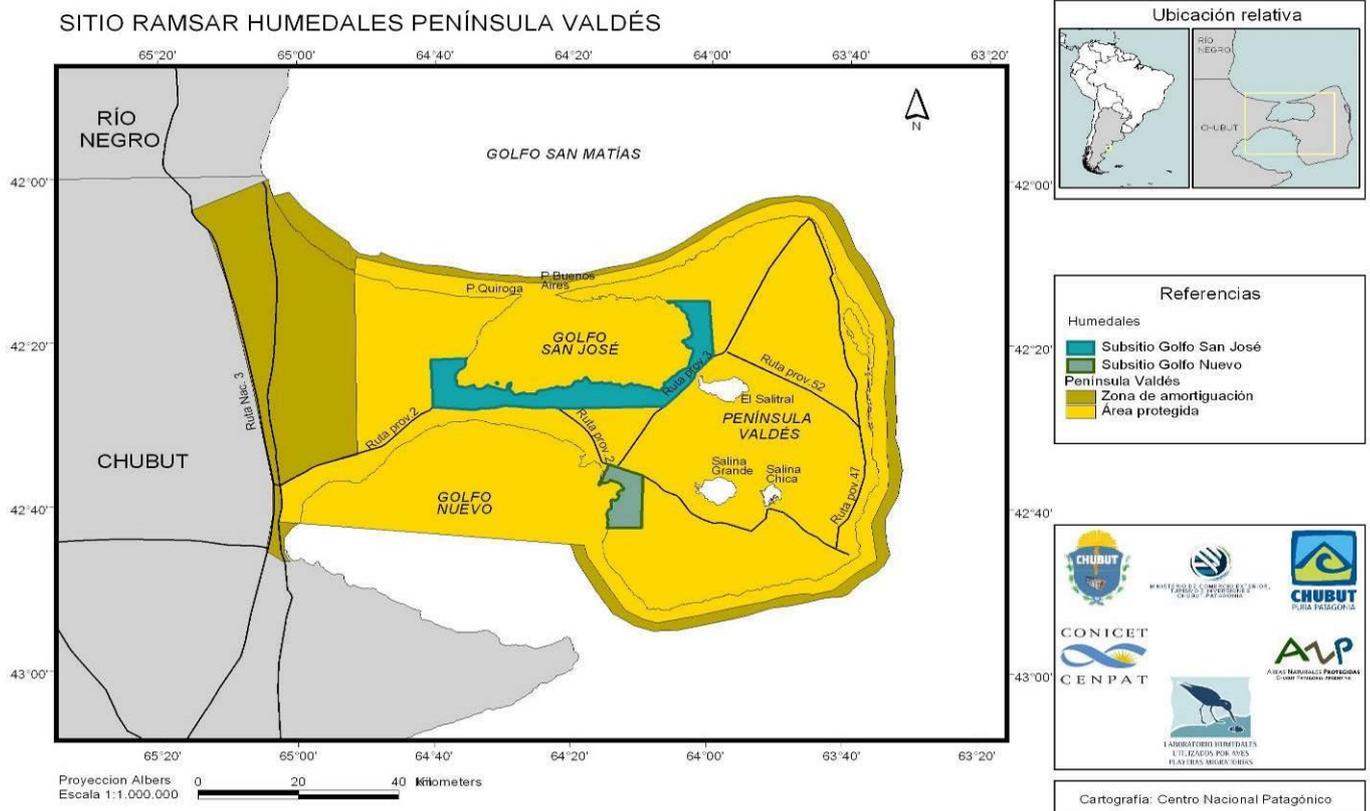


**Figura 80.** Mapa de zonificación del ANP Península Valdés. Fuente: Provincia de Chubut, S/F.



**Figura 81.** Mapa de zonificación Golfos San José y Nuevo. Fuente: Provincia de Chubut, S/F.

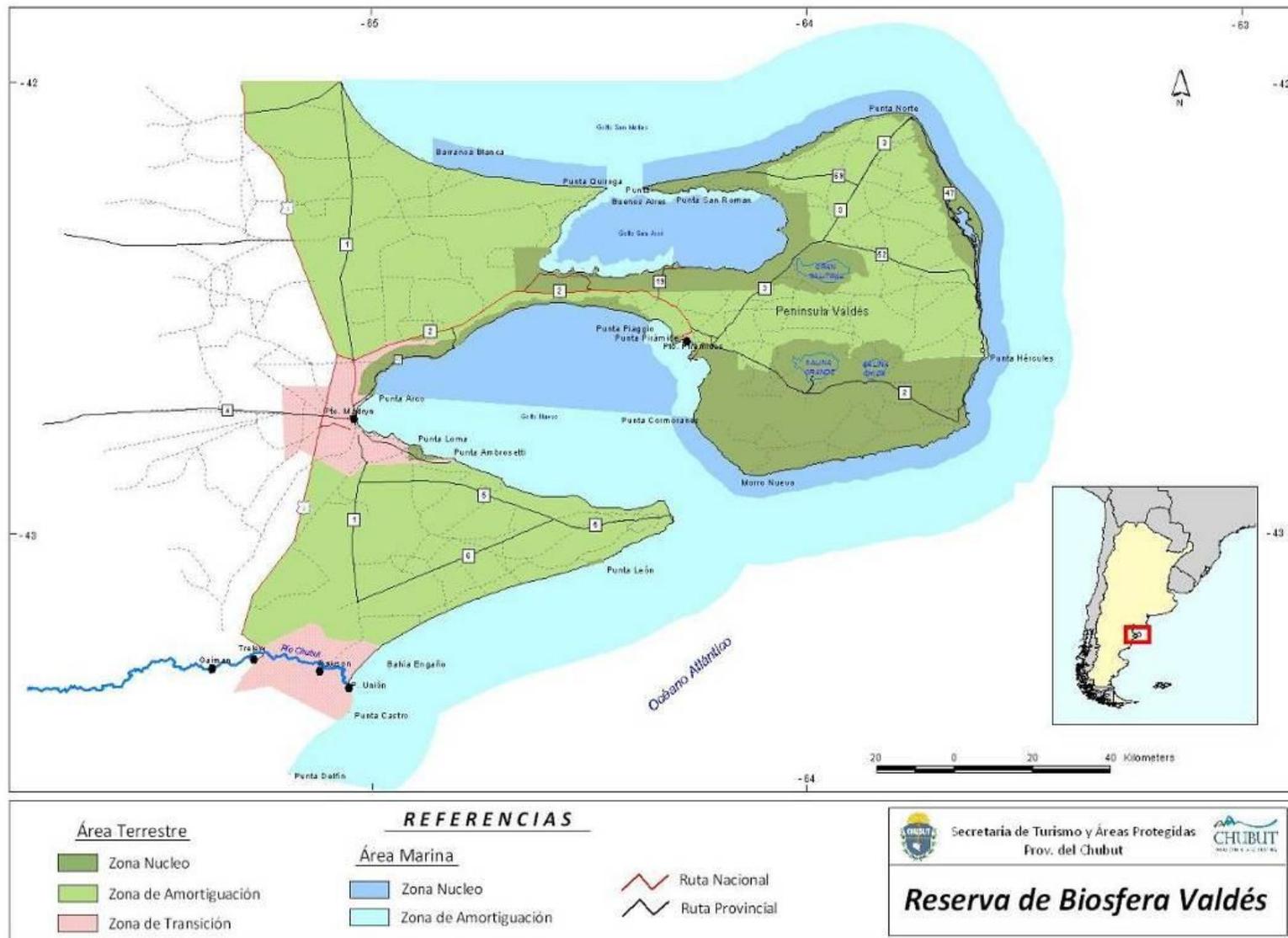
En el año 2012 la Península Valdés fue denominada Sitio Ramsar (humedal de importancia internacional). El sistema de humedales forma parte de Área Natural Protegida Península Valdés y se divide en dos áreas separadas, cada una sobre la costa de los golfos que enmarcan la península: Subsitio Golfo San José y Subsitio Golfo Nuevo. En el primero de los subsitios, se trata de un conjunto de playas arenosas encadenadas, ubicadas sobre las costas este y sur (playas Bengoa, Punta Conos, Fracasso, Larralde, Blancas, Iriarte, Isla de los Pájaros y Riacho San José) separadas entre sí por costas rocosas. Sobre el Subsitio Golfo Nuevo, se trata de una playa de arena (playa Colombo). Los límites considerados son tanto naturales (por ejemplo, línea costera) como así también límites físicos (carreteras, caminos internos, límites de campos) (Balá, 2009). En la Figura 82 se presenta la ubicación de los humedales categorizados como sitio Ramsar Península Valdés.



**Figura 82.** Sitio Ramsar Humedales de Península Valdés. Fuente: CENPAT, S/F.

También en el año 2012, la Península Valdés fue designada como Sitio de Importancia Regional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP), por albergar más del 1% de la población de *Calidris canutus rufa*, una especie en peligro, y constituir además un sitio importante para *Charadrius falklandicus*, *Calidris bairdii* y *Haematopus palliatus durnfordi*. Esta Red es una estrategia de conservación internacional que tiene como misión preservar especies de aves playeras y sus hábitats mediante una red de sitios claves en todo el continente americano.

Finalmente en el año 2014 fue declarada Reserva de Biósfera. La nueva delimitación enmarcada en la categorización de Reserva de la Biósfera comprende alrededor de 2 millones de hectáreas, zonificadas bajo diferentes categorías de manejo, abarcando la parte territorial de Península Valdés, los golfos San José y Nuevo en su totalidad y la zona de Punta Ninfas.



(4) EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI - Cap4 Línea de Base Ambiental - Rev0

Por su parte, la delimitación del Área Natural Protegida Península Valdés incluye varias áreas protegidas de jurisdicción provincial, municipal y privada: El Doradillo, Isla de los Pájaros, Punta Pirámides, Caleta Valdés, Punta Norte, Punta Delgada, Golfo San José, San Pablo de Valdés, Estancia San Lorenzo y Punta Buenos Aires. Sumado a éstas, la Reserva de la Biósfera Península Valdés incluye las áreas protegidas Punta Loma, Punta León y Estancia Don Francisco, y en su área de transición comprende al área natural urbana protegida Parque temático del aprendizaje La Laguna. A continuación se hace una descripción de las mismas.

#### Isla de los Pájaros

La isla de los Pájaros se localiza en el golfo San José, a unos 800 metros de la costa más cercana.

Es un importante apostadero de aves costeras y marinas, y área reproductiva de por lo menos 10 especies: la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), el biguá (*P. brasiliensis*), los ostreros (*Haematopus palliatus* y *H. leucopodus*), las garzas blanca (*Egretta alba*) y bruja (*Nycticorax nycticorax*), el quetro malvinero (*Tachyeres brachypterus*), el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) y el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*).

La Reserva Natural Turística fue creada en 1967 (ley provincial N° 697) y actualmente forma parte del Área Protegida Península Valdés como zona intangible (área destinada a la protección total de los sistemas naturales y culturales, permitiéndose actividades de control, investigación y monitoreo).

#### Punta Pirámides

Punta Pirámides es un importante apostadero reproductivo de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) protegido por un importante acantilado costero que se localiza sobre el golfo Nuevo.

La Reserva Natural Turística Punta Pirámides fue creada en 1974 (Resolución Ministerial 9/74) y actualmente forma parte del Área Protegida Península Valdés; el apostadero de lobos marinos se considera área intangible.

La Reserva atrae mucho público que se congrega para observar desde un sitio especial la gran colonia de lobos marinos de un pelo, las aves marinas cuyas especies colonizan en el lugar y la ballena franca austral. Es una zona crítica ya que allí se reproduce la Ballena Franca Austral y la afluencia indiscriminada de turistas embarcados podría perjudicar la tarea de estos grandes mamíferos marinos (Patrimonio Natural).

#### Caleta Valdés

La caleta Valdés es un importante accidente geográfico constituido por una lengua de tierra de 30 km de extensión que encierra una importante porción de mar, sobre la península Valdés. La caleta alberga un importante apostadero de elefante marino del sur (*Mirounga leonina*).

Esta área fue declarada Reserva Natural Turística en 1983 (Ley Provincial 2.161), y actualmente forma parte del Área Protegida Península Valdés.

#### Punta Norte

Esta área natural protegida fue creada en 1967 como reserva Natural Turística (Ley Provincial 697), y actualmente forma parte del Área Protegida Península Valdés, zonificada como área intangible.

Estas tierras localizadas en el extremo noreste de la península, albergan un apostadero reproductivo de elefante marino del sur (*Mirounga leonina*) y lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*). En esta zona es probable el avistaje de orcas (*Orcinus orca*) entre fines de febrero y fines de abril, en coincidencia con la presencia de crías de lobos y elefantes marinos.

#### Punta Delgada

En este extremo sur de la península, se encuentra un importante apostadero de elefante marino del sur (*Mirounga leonina*) y lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*).

Esta área conocida como Punta Delgada, se declaró Reserva Natural Turística en 1983 (ley provincial N° 2.161), y forma parte del Área Protegida Península Valdés, como área intangible.

#### Golfo San José

El golfo San José, espejo de agua que encierran las puntas Quiroga y Buenos Aires, fue declarado Parque Marítimo Provincial (Ley Provincial 1238/74). Actualmente forma parte del Área Protegida Península Valdés.

#### Estancia San Lorenzo

Esta área (42°04'S, 63°56'O) creada en 1998, es una reserva natural privada de usos múltiples y se encuentra ubicada al nordeste de la Península de Valdés. Uno de los principales atractivos es la numerosa colonia de Pingüino de Magallanes, junto a una pequeña colonia de elefantes marinos. Este era uno de los lugares donde se explotaba las colonias de lobos marinos entre los años 1918 y 1960. Actualmente esta área recibe la visita de turismo, teniendo como objetivo la preservación de las especies que allí habitan. Su superficie es de 5134 ha.

#### Punta Buenos Aires

Es una Reserva de la Defensa creada en el año 2008, ubicada dentro de la Península Valdés. Sus 7000 hectáreas engloban un área de estepa patagónica y mar argentino, con la finalidad de dar protección a la Ballena Franca Austral, especie declarada Monumento Natural de la Nación, y fortalecer la protección del Área Natural Protegida Península Valdés.

#### Estancia Don Francisco

Estancia Don Francisco es un Refugio de Vida Silvestre de 7543 hectáreas ubicado en la estancia Don Francisco, apadrinado por Fundación Vida Silvestre Argentina. Este sitio incluye la Punta Quiroga (boca occidental del Golfo San José) y una franja litoral de más de 20 kilómetros de extensión sobre los golfos San José y San Matías, existiendo una clara continuidad ambiental entre la Península de Valdés y las tierras del establecimiento. La zona ofrece una vista panorámica de los golfos San José y San Matías.

#### San Pablo de Valdés

Es una Reserva de Vida Silvestre ubicada a 25 km de la localidad de Puerto Pirámides (42°39'S, 64°12'O), en la Península Valdés. Protege las ecorregiones estepa y costa Patagónica, con una superficie de 7360 ha. Es administrada en conjunto por la Fundación Vida Silvestre Argentina y la Administración del ANP Península Valdés.

### **La Laguna**

El Parque temático del aprendizaje La Laguna es un área urbana protegida de jurisdicción municipal, perteneciente al ejido de la ciudad de Puerto Madryn. La misma fue creada en el año 2003 por ordenanza municipal n° 4823, con fines de preservación del ecosistema de un espejo de agua y su zona circundante situada en el casco urbano de Puerto Madryn.

### **El Doradillo**

El Doradillo es el nombre con que se conoce a la franja costera (de 3 km de ancho) que se extiende desde punta Arco hasta cerro Prismático (a lo largo de 25 km), en el extremo noreste del ejido municipal de Puerto Madryn (con una superficie aproximada de 7500 ha).

El área natural protegida fue creada en el año 2001 bajo la categoría de manejo Paisaje Terrestre y Marino Protegido por la ordenanza municipal N° 4.263/01. Asimismo, se encuentra dentro de los límites del Área Protegida con Recursos Manejados Península Valdés (ley provincial N° 4.722), área designada como Patrimonio de la Humanidad.

El atractivo principal de esta área natural protegida es el avistaje costero de la ballena franca austral (*Eubalaena australis*) que se congrega allí cada año entre los meses de mayo a octubre para reproducirse y amamantar a sus crías.

### **Punta Loma**

Punta Loma es un área natural protegida que ocupa una franja costera de aproximadamente 1.700 ha (SIFAP), localizada en el extremo sur del ejido municipal de Puerto Madryn.

Es una de las áreas protegidas más antiguas de la provincia. Fue creada en 1967 como una Reserva Natural Turística (ley provincial N° 697), con el objetivo de proteger un apostadero de lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y colonias de nidificación de aves.

Su valor biológico más significativo es el apostadero de lobo marino de un pelo y la colonia de gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*), siendo posible también avistar otras aves marinas y terrestres así como reptiles y mamíferos.

Actualmente se encuentra enmarcada dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Península Valdés.

### **Punta León**

Punta León se localiza a 25 km al sur de la boca del golfo Nuevo, al suroeste de punta Ninfas. El área natural protegida se creó en el año 1985 (ley provincial N° 2.580) y pertenece a la categoría de manejo Reserva Natural Estricta, siendo una unidad de investigación biológica incorporada al sistema de ANP desde el año 2000.

Cuenta con colonias reproductivas de 7 especies de aves costeras y marinas agrupadas en un reducido espacio: la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el gaviotín real (*Sterna maxima*), el gaviotín pico amarillo (*S. sandvicensis*), cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*), el cormorán guanay (*P. bougainvillii*), el biguá (*P. brasiliensis*) y el cormorán cuello negro (*P. magellanicus*). También hay apostaderos reproductivos del lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*).

Actualmente no está habilitada al turismo y sólo se permite su acceso a investigadores. Se encuentra enmarcada dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Península Valdés, creada en 2014.

### **Parque Paleontológico Bryn Gwyn**

El Parque paleontológico Bryn Gwyn es una zona natural de yacimientos fósiles ubicada en el Valle inferior del río Chubut, en la ecorregión terrestre estepa patagónica. El mismo fue creado en el año 1995 bajo ordenanza municipal n° 539. Su desarrollo y difusión está a cargo del municipio de Gaiman en conjunto con la Fundación Erigio Feruglio.

Este parque ofrece un recorrido por la historia fósil de la Patagonia abarcando desde los últimos 40 millones de años hasta los 10 000 años, atravesando estratos de distintas formaciones geológicas (Formaciones Sarmiento, Gaiman, Madryn y Rodados Patagónicos).

### **3.3.2 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves**

El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs o IBAs por sus siglas en inglés) de BirdLife International, es una iniciativa global enfocada a la identificación, la documentación y la conservación de una red de sitios críticos para las aves del mundo.

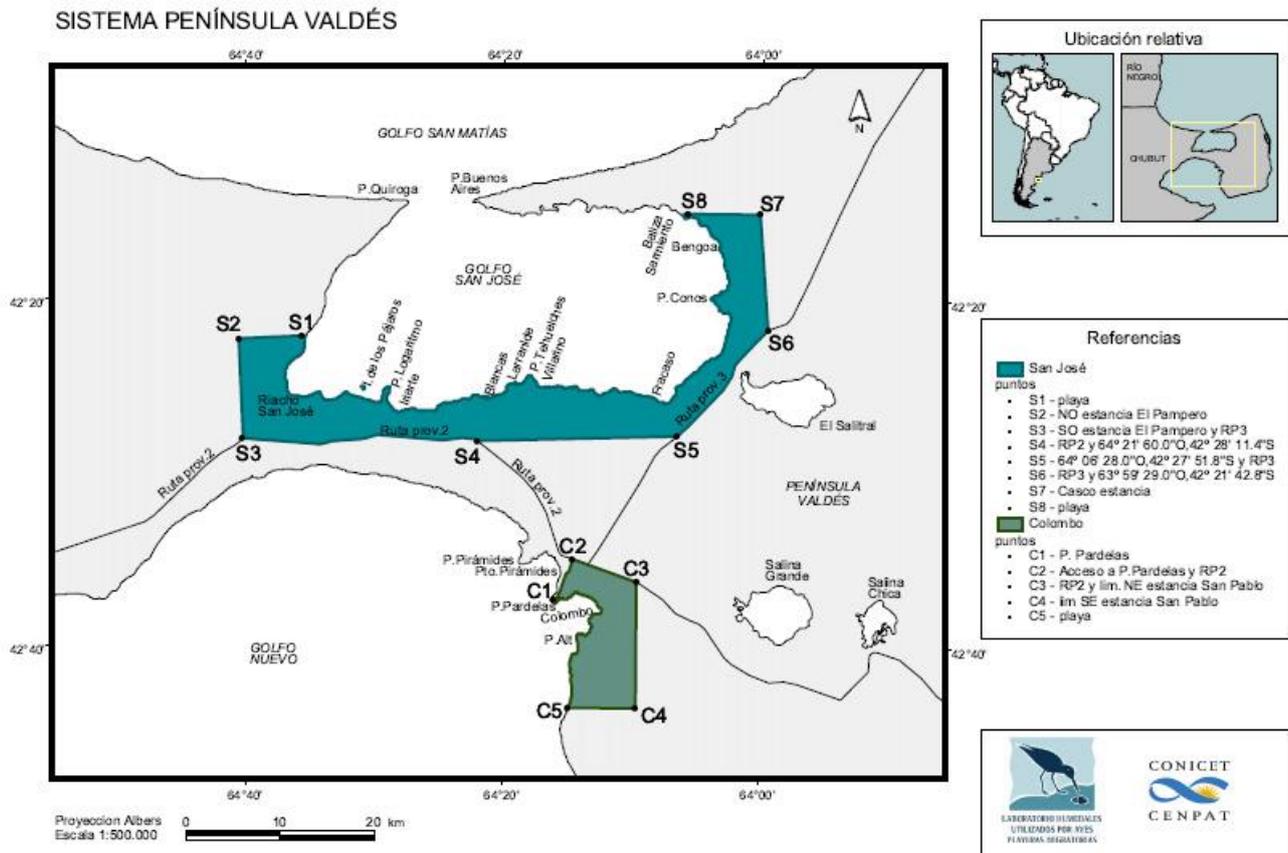
En Argentina se han identificado una red nacional de AICAs mediante la aplicación de los criterios científicos acordados internacionalmente, que se basan en el conocimiento actualizado y certero de la distribución y las poblaciones de las especies de aves en el país.

Chubut cuenta con 11 AICAs (Di Giacomo, 2005). Ninguna de ellas queda comprendida dentro del predio del proyecto. Las más cercanas al área del proyecto son: Sistema Península Valdés y Punta León, ambas correspondientes al ambiente costero. Sobre el ambiente terrestre se destaca la Meseta de Somuncurá, localizada al noroeste del área del proyecto.

### **Sistema Península Valdés**

La península Valdés se constituye por una planicie mesetiforme interrumpida por depresiones cerradas, unida al continente por el istmo Carlos Ameghino. Las costas de la península se caracterizan por la presencia de acantilados de moderada y gran altura, alternando con playas arenosas, playas de canto rodado y zonas de restinga (Yorio y otros, 2005).

En el área identificada como Sistema Península Valdés (Figura 83) se han registrado 181 especies de aves, 108 terrestres y 73 costeras y marinas; y de estas, 93 se reproducen en el área (Yorio y otros, 2005).



**Figura 83.** Sistema Península Valdés. Fuente: CENPAT y Laboratorio humedales utilizados por aves playeras migratorias, S/F.

Los criterios que llevaron a considerar al sistema como un Área Importante para la Conservación de las Aves fueron los siguientes (Yorio y otros, 2005).

Poblaciones de 13 especies amenazadas a nivel mundial: *Rhea pennata* (NT)<sup>(1)</sup>, *Spheniscus magellanicus* (NT), *Macronectes giganteus* (VU)<sup>(1)</sup>, *Macronectes hallii* (NT)<sup>(1)</sup>, *Thalassarche melanophris* (EN)<sup>(1)</sup>, *Diomedea exulans* (VU), *Puffinus griseus* (NT), *Procellaria aequinoctialis* (VU), *Phoenicopterus chilensis* (NT), *Tachyeres leucocephalus* (NT)<sup>(1)</sup>, *Rallus antarcticus* (VU), *Pluvianellus socialis* (NT), *Gubernatrix cristata* (EN) (criterio A1).

Poblaciones de 3 especies endémicas del área de endemismos de aves Sur de Patagonia (EBA 062): *Chloephaga rubidiceps*, *Pluvianellus sociales* y *Neoxolmis rufiventris* (criterio A2).

Poblaciones de 1 especie amenazada a nivel nacional: *Chloephaga rubidiceps* (VU) (criterio C1).

Poblaciones de 3 especies endémicas de Argentina: (criterio C2).

<sup>1</sup> Las especies *Rhea pennata* (choique), *Macronectes giganteus* (petrel gigante común) y *Macronectes hallii* (petrel gigante oscuro) se encontraban globalmente amenazadas cuando se definieron las AICAs en Argentina (Di Giacomo, 2005), pero actualmente no se encuentran categorizadas como especies globalmente amenazadas (IUCN, 2016). A su vez, las siguientes especies han sido recategorizadas a nivel internacional: *Thalassarche melanophris* (NT), *Tachyeres leucocephalus* (VU).

Más del 1% de la población biogeográfica de 1 especie de ave acuática congregatoria: *Spheniscus magellanicus* (criterio A4i).

Congregaciones de más de 20.000 individuos de aves acuáticas (criterio A4iii).

Además, existen al menos 4 sitios de parada de aves playeras migratorias que congregan varios miles de aves, incluyendo el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) y el playerito rabadilla blanca (*C. fuscicollis*), y en menor proporción el playerito blanco (*C. alba*) y la becasa de mar (*Limosa haemastica*) (Yorio y otros, 2005). Particularmente, el golfo San José es una de las principales paradas tróficas en la Argentina del playero rojizo (Yorio y otros, 2005).

Dentro de las aves costeras y marinas que se reproducen en el área se destacan: el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el cormorán cuello negro (*Phalacrocorax magellanicus*), el biguá (*P. brasiliensis*), el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*) y el gaviotín pico amarillo (*S. sandvicensis*) (Yorio y otros, 2005). Entre las aves terrestres que nidifican en el área se destacan el choique (*Rhea pennata*), el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*) y el canastero patagónico (*Asthenes patagonica*) (Yorio y otros, 2005).

### **Punta León**

Punta León es una punta ubicada 25 km al sur de la boca del golfo Nuevo. Presenta costas de playas de canto rodado al pie de acantilados de 70 m de altura. En un sector de costa, el mar está separado de los acantilados por una plataforma arcillosa, cubierta por vegetación de tipo arbustiva. También presenta extensas restingas utilizadas por las aves para descansar y alimentar (Yorio y Quintana, 2005).

Punta León es una de las colonias mixtas más importantes de la costa patagónica, ya que allí anidan 7 especies de aves marinas (*Phalacrocorax atriceps*, *P. brasiliensis*, *P. magellanicus*, *P. bougainvillii*, *Larus dominicanus*, *Sterna sandvicensis* y *S. maxima*), superando las 10.000 parejas reproductivas (Yorio y Quintana, 2005). La colonia de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*), constituida por 3.000 parejas, es la de mayor tamaño de la provincia de Chubut y la tercera para la costa argentina (Yorio y Quintana, 2005).

Los criterios que llevaron a considerar a Punta León como un Área Importante para la Conservación de las Aves fueron los siguientes (Yorio y Quintana, 2005):

Poblaciones de 1 especie amenazada a nivel mundial: *Phalacrocorax bougainvillii* (NT) (criterio A1).

Más del 1% de la población biogeográfica de 1 especie de ave acuática congregatoria: *Phalacrocorax atriceps* (criterio A4i).

Congregaciones de más de 10.000 individuos de aves acuáticas (criterio A4iii).

### **Meseta de Somuncurá**

La meseta de Somuncurá constituye una meseta basáltica que se extiende en el centro de las provincias de Río Negro y Chubut. Esta unidad paisajística y biogeográfica se destaca notablemente en el sector norte de la Patagonia, como una gran altiplanicie discontinua en la que afloran pequeños cerros como consecuencia de la intensa actividad volcánica que se desarrolló allí en el pasado (Chebez, 2005). En el fondo de las depresiones aparecen lagunas temporarias con vegetación sumergida, desde donde nacen algunos cursos de agua intermitentes (Chebez, 2005). El borde de la meseta tiene entradas profundas, coincidentes muchas veces con las nacientes de arroyos, que se conocen con el nombre de rincones (Chebez, 2005).

A lo largo de su historia la meseta pasó por períodos de aislamiento que le dieron el carácter de centro de especiación con numerosas especies endémicas, y permitiendo la avanzada de especies patagónicas hacia el norte y altoandinas hacia el este (Chebez, 2005).

El área cuenta con pocos estudios ornitológicos. Al pie de la meseta, en el borde norte y este, se encuentran especies propias del Monte; en la planicie superior, especies de la Estepa Patagónica; y en los cerros, especies altoandinas (Chebez, 2005). Se destacan los endemismos del Monte: la monjita castaña (*Neoxolmis rubetra*); y de la Estepa Patagónica: el sobrepuesto común (*Lessonia rufa*) y la quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*) (Chebez, 2005). En tanto, no descartamos la posibilidad de la aparición de migrantes invernales en sitios bajos como los rincones (Chebez, 2005).

Los criterios que llevaron a considerar al sistema como un Área Importante para la Conservación de las Aves fueron los siguientes (Chebez, 2005).

Poblaciones de 2 especies amenazadas a nivel mundial: *Rhea pennata* (NT)<sup>(2)</sup> y *Phoenicopus chilensis* (NT) (criterio A1).

Poblaciones de 1 especie endémica del área de endemismos de aves Sur de Patagonia (EBA 062): *Neoxolmis rufiventris* (criterio A2).

Poblaciones de 7 especies del bioma correspondiente a la Ecorregión Estepa Patagónica (PAT) (criterio A3).

Poblaciones de 1 especie endémica de Argentina: (criterio C2).

### 3.3.3 Áreas Importantes para la Biodiversidad en la Estepa y el Monte de Patagonia

La conservación de la biodiversidad de la estepa y monte de Patagonia ha recibido, en relación con otros biomas, escasa atención de decisores políticos y organizaciones de conservación. Como consecuencia de ello, y a pesar de abarcar 830.000 km<sup>2</sup> de extensión (alrededor de un cuarto del tamaño de la Argentina), estos biomas están proporcionalmente poco representados en el sistema de áreas protegidas de nuestro país. Por otro lado, la información sobre distribución de la biodiversidad en esta región está dispersa en informes y artículos científicos de diversos investigadores e instituciones, lo que dificulta su análisis y condiciona las acciones de manejo y conservación (C. Chehébar y otros, 2013).

Para revertir esta situación, C. Chehébar y otros (2013) desarrollaron una herramienta de planificación basada en la información existente y la que se genera continuamente sobre distribución de biodiversidad en Patagonia árida. La recopilación de la información y la definición de los criterios de priorización fue realizada con la colaboración de 25 investigadores de 12 instituciones académicas y representantes de las agencias de manejo de fauna silvestre y áreas protegidas de las provincias patagónicas y la Nación. Se logró un consenso en la selección de elementos de biodiversidad más relevantes (incluyendo especies y ecosistemas) basados en endemismos, rareza y nivel de amenaza, se fijaron prioridades de conservación para dichos elementos dentro de cada taxón y se propusieron niveles de representación deseados.

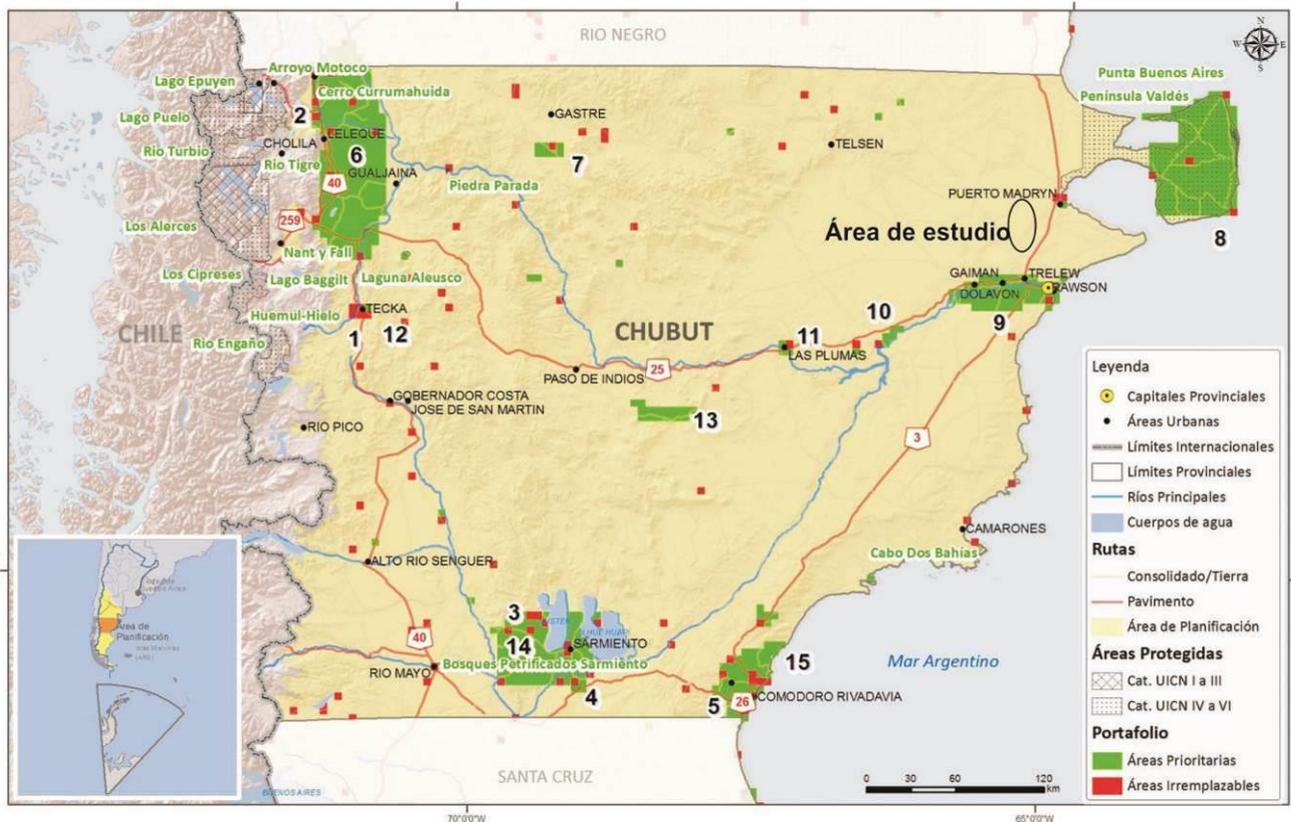
---

<sup>2</sup> *Rhea pennata* (choique) se encontraba globalmente amenazada cuando se definieron las AICAs en Argentina (Di Giacomo, 2005), pero actualmente no se encuentra categorizada como especie globalmente amenazada (IUCN, 2016).

De esta manera se construyó una base de datos en ArcVIEW sobre la distribución de los 518 elementos elegidos con información publicada y datos no publicados provistos por los investigadores. Se utilizó el programa Marxan para identificar, en base a la información compilada hasta el presente, las áreas clave en la estepa y monte de Patagonia que contienen los niveles básicos de representación establecidos para los 518 elementos de acuerdo a las prioridades fijadas (C. Chehébar y otros, 2013).

A los fines de determinar áreas sensibles para la conservación de la biodiversidad, en el presente estudio se tomó en consideración las áreas seleccionadas por C. Chehébar y otros (2013) según el escenario 3, en el cual se consideraron únicamente las áreas protegidas existentes con categorías de conservación I-III, según han sido definidas por la UICN. Las áreas protegidas bajo estas categorías son más estrictas respecto a las actividades humanas que están permitidas dentro de sus límites, por lo que este escenario es especialmente relevante para la identificación y priorización de *áreas-núcleo* de conservación (C. Chehébar y otros, 2013).

En la Figura 84 se presenta el mapa de Áreas prioritarias para la biodiversidad en la estepa y monte de Patagonia, en la provincia de Chubut según C. Chehébar y otros (2013). Se destaca en dicha figura que la zona de estudio del presente proyecto se encuentra cercana a diversas Áreas irremplazables localizadas en cercanías a Puerto Madryn, Rawson y en la Península Valdés. A su vez, se encuentra cercana a dos áreas prioritarias: la Península Valdés, sobre la costa Atlántica, área que si bien no incluye al Istmo Ameghino, cubre una superficie de 422.500 has, situada a 78 km aproximadamente del extremo noreste del predio, y un bloque de unidades que cubre una superficie de 150.000 has en la desembocadura del Río Chubut, abarcando las localidades de Dolavon, Gaiman, Trelew, Rawson y Playa Unión, a 10 km aproximadamente del extremo sur del predio.



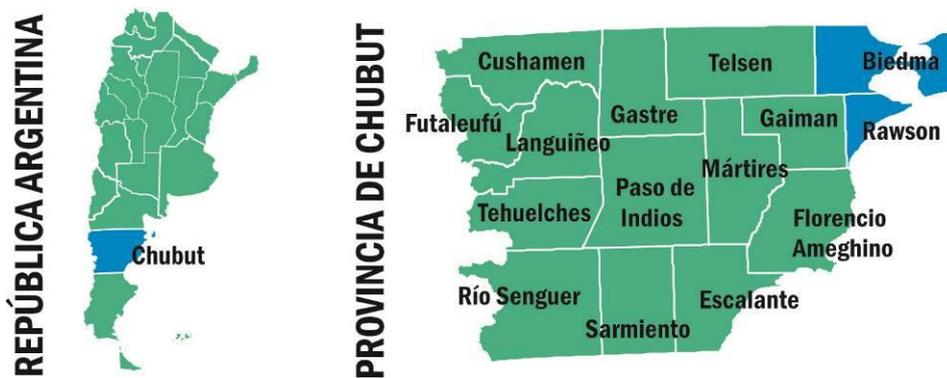
**Figura 84.** Áreas prioritarias para la biodiversidad en la estepa y monte de Patagonia, provincia de Chubut, según escenario 3. Fuente: (C. Chehébar y otros, 2013).

**4. MEDIO ANTRÓPICO**

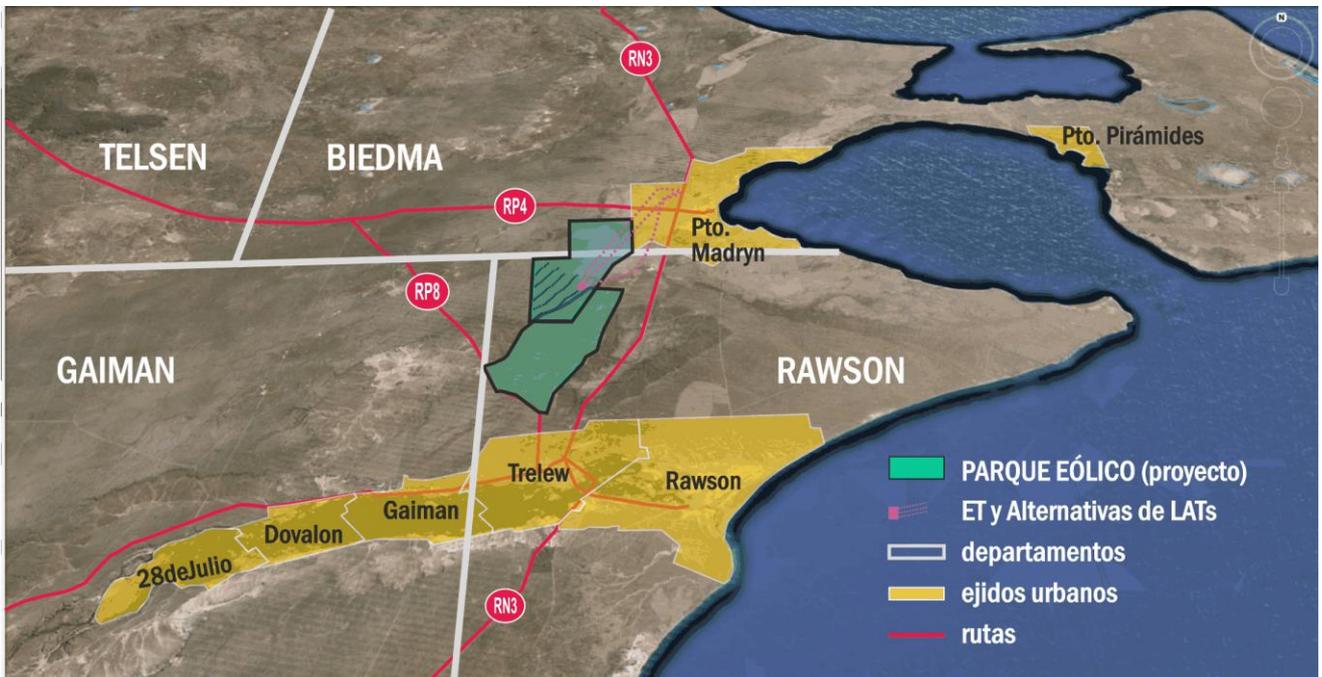
**4.1 JURISDICCIONES INVOLUCRADAS**

El Parque Eólico Loma Blanca V y VI bajo estudio se proyecta sobre espacios ubicados en la provincia de Chubut. La instalación de los aerogeneradores se prevé en el extremo noroeste del departamento de Rawson, aunque una porción de los predios comprometidos también involucra al departamento Biedma.

El Predio Norte linda en su extremo noreste con los límites del ejido del Municipio de Puerto Madryn, mientras que extremo sur del Predio Sur se encuentra a una distancia de 3,5 km aproximadamente del límite norte del Municipio de Trelew. De esta manera, el territorio comprometido a la implantación del proyecto se encuentra bajo jurisdicción provincial.



**Figura 85.**  
Jurisdicciones involucradas.



La acometida final de las alternativas de traza de la Línea de Alta Tensión que vinculará el Parque con la ET Puerto Madryn se extiende sobre el ejido municipal de Puerto Madryn.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

La provincia de Chubut, perteneciente a la región Patagonia junto con las provincias de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Santa Cruz, Río Negro y Neuquén, resulta una de las menos densamente pobladas del país con 2,3 hab/km<sup>2</sup> (224.686 km<sup>2</sup>) según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del 2010 (en adelante CNPhyV 2010). Por su parte, el departamento de Rawson resulta el más densamente poblado con 33,5 hab/km<sup>2</sup> mientras que el de Biedma presenta una **densidad** de 6,4 hab/km<sup>2</sup>.

La provincia de Chubut alcanza una **población** de 509.198 habitantes los cuales se concentran predominantemente en centros urbanos (91,2%). Por otra parte, en cuanto a su **dinámica evolutiva**, se identifica un crecimiento poblacional del 23,2% si se comparan los períodos censales 2001-2010.

En el departamento de Rawson se registra una población de 131.313 habitantes de los cuales casi su totalidad encuentran en las ciudades de Trelew (la segunda en importancia de la provincia considerando la cantidad de habitantes luego de Comodoro Rivadavia) y Rawson, registrándose el 0,1% de población rural. El depto. Rawson presentó un crecimiento de menor envergadura que el registrado en la provincia considerando el período 2001-2010 (13,4%).

El departamento de Biedma presenta una población de 82.883 habitantes donde el 98,9% corresponde a la asentada en la ciudad de Puerto Madryn (81.995 habitantes). Tanto el departamento como la localidad involucrada presentaron un significativo crecimiento casi duplicando el valor provincial. Es dable mencionar que la ciudad de Puerto Madryn ha experimentado profundos crecimientos poblacionales a lo largo de su historia, principalmente tras la radicación de la planta de aluminio que provocó que en una década casi triplique su población. En los últimos años su importancia a nivel internacional en el sector turístico ha sido una de las principales causas del crecimiento.

**Tabla 38.** Población y variación intercensal relativa (2001-2010).

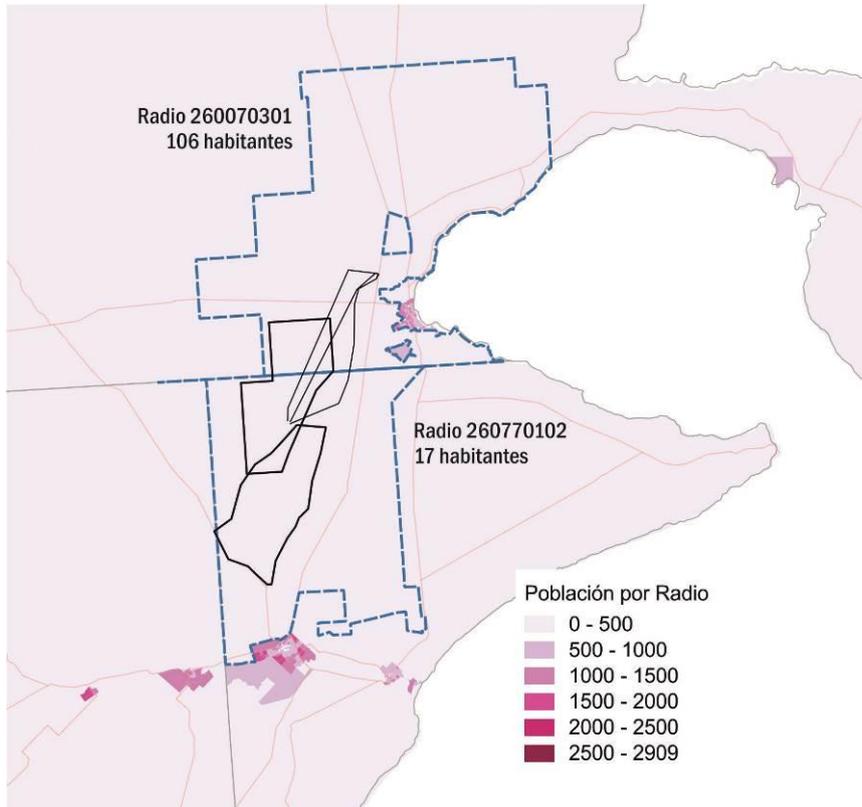
Jurisdicciones	Población		% Total Provincial	Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010			
<b>Provincia de Chubut</b>	<b>413.237</b>	<b>509.108</b>	100	<b>95.871</b>	<b>23,2</b>
Rawson	115.829	131.313	25,8	15.484	13,4
Biedma	58.677	82.883	16,3	24.206	41,3

En la siguiente tabla se presentan las **proyecciones de población** realizadas por la Dirección General de Estadística y Censos del Gobierno de Chubut (DGEyC).

**Tabla 39.** Proyección de la población según departamento 2016-2025. Fuente: DGEC.

Departamento	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Provincia de Chubut</b>	<b>577.466</b>	<b>587.956</b>	<b>598.380</b>	<b>608.729</b>	<b>618.994</b>	<b>629.181</b>	<b>639.294</b>	<b>649.330</b>	<b>659.284</b>	<b>669.155</b>
Biedma	102.331	105.713	109.145	112.626	116.160	119.737	123.366	127.040	130.761	134.525
Rawson	140.869	141.970	143.006	143.968	144.869	145.697	146.455	147.153	147.788	148.358

Específicamente en relación al área de implantación del Proyecto, se identifican dos radios censales involucrados. La población es muy escasa, especialmente en el radio más comprometido por los predios (e instalación de aerogeneradores) con 17 habitantes según el CNPhyV 2010.



**Figura 86.** Población por radio censal. Fuente: elaboración propia en base a INDEC, 2010.

En cuanto a la **población según el sexo** la distribución de la provincia de Chubut es equitativa al presentar un índice de masculinidad (cantidad de varones por cada 100 mujeres) de 100,1. Los departamentos involucrados, por su parte, presentan valores inferiores al provincial donde el departamento de Rawson computa 96,2 varones por cada 100 mujeres y el depto. Biedma 98,8 varones por cada 100 mujeres. En contraposición, propio de sectores rurales, los radios involucrados exponen una supremacía muy significativa de cantidad de varones por sobre la de mujeres.

**Tabla 40.** Población según sexo e índice de masculinidad. Fuente: INDEC, 2010.

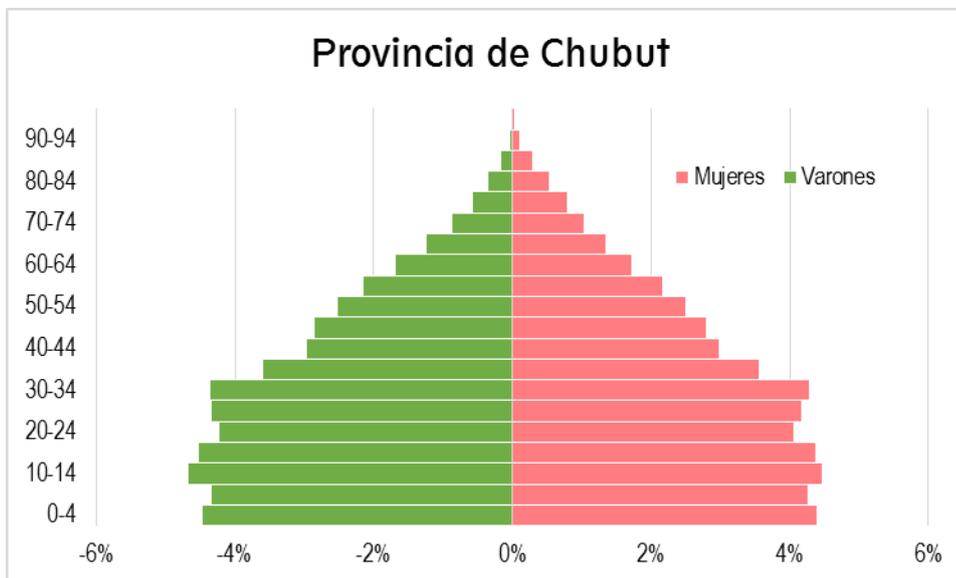
Departamento	Población Total	Sexo		Índice de Masculinidad
		Varones	Mujeres	
<b>Provincia de Chubut</b>	<b>509.108</b>	254.649	254.459	100,1
Rawson	131.313	64.396	66.917	96,2
Biedma	82.883	41.186	41.697	98,8
Radio 260070301	106	83	23	360,9
Radio 260770102	17	12	5	240,0

Respecto a la **estructura de la población por edad** en la siguiente tabla se puede observar su distribución en función de grandes grupos de edad correspondientes a los asociados a la población joven (menos de 15 años), población activa (entre 15 y 65 años) y anciana (más de 65 años) y luego las pirámides poblacionales de Chubut y los departamentos involucrados.

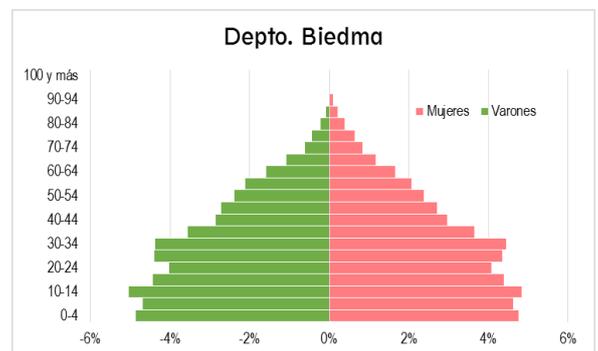
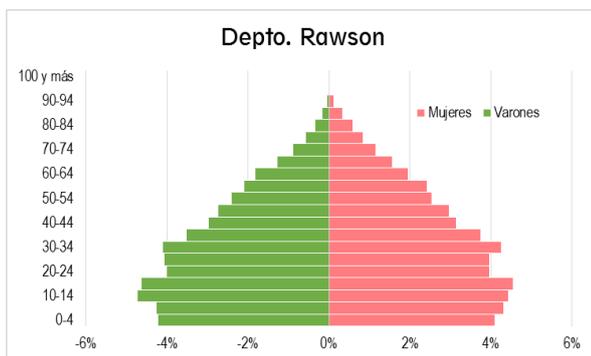
En los radios ligados al proyecto se destaca una fuerte participación de la población activa.

**Tabla 41.** Población según grandes grupos de edad. Fuente: INDEC, 2010.

Jurisdicciones	Total	Grandes Grupos de Edad		
		0-14	15-64	65 y más
<b>Provincia de Chubut</b>	<b>529.108</b>	135.575 25,6%	355.782 67,2%	37.751 7,1%
Departamento Rawson	131.313	34.262 26,1%	86.612 66,0%	10.439 7,9%
Departamento Biedma	82.883	23.935 28,9%	54.075 65,2%	4.873 5,9%
Radio 260070301	106	15 14,2%	82 77,4%	9 8,5%
Radio 260770102	17	1 5,9%	14 82,4%	2 11,8%

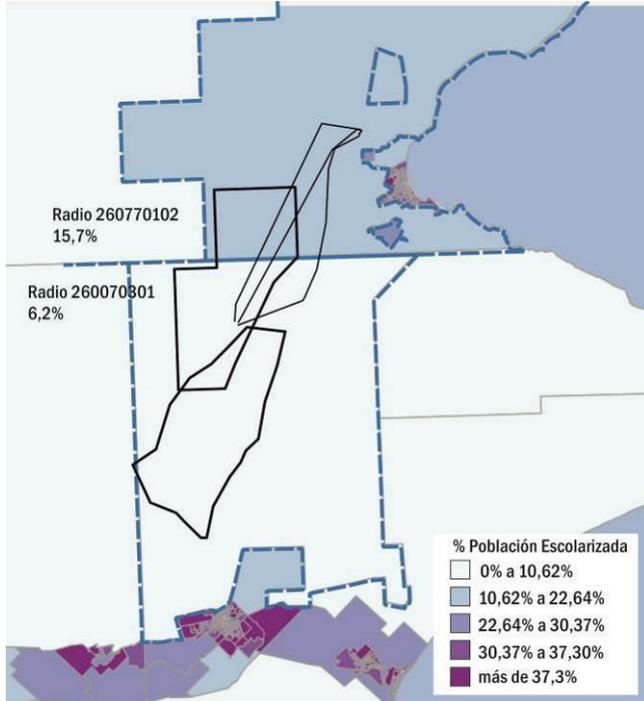


**Figura 87.** Pirámides poblacionales.

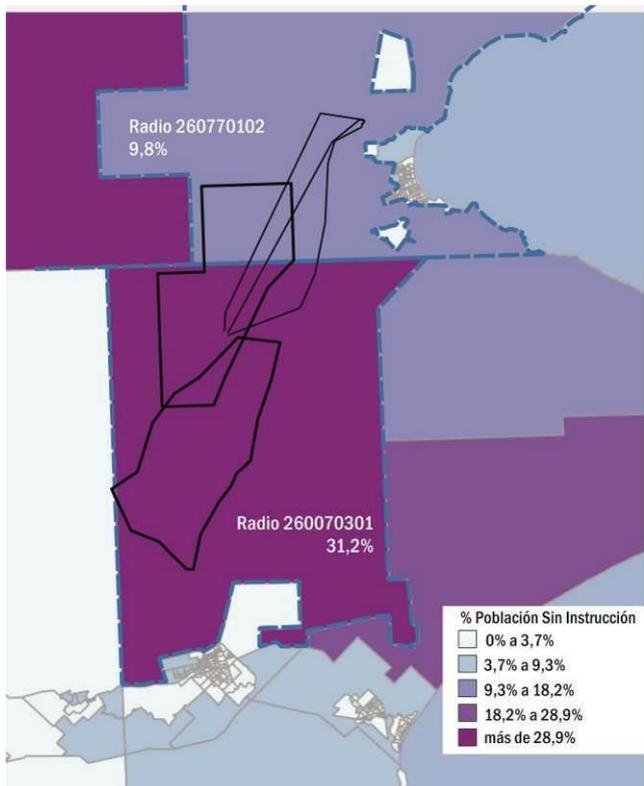


En cuanto a los **aspectos educativos** Chubut presenta una tasa de analfabetismo (porcentaje de personas de 10 años o más que no saben leer y escribir) de 1,98 viéndose reducido el valor computado en el censo de 2001 (3,08). Los departamentos involucrados presentan valores inferiores a la media provincia: Rawson expone un valor de 1,5 y Biedma de 1,9.

En la siguiente figura se puede observar el porcentaje de población escolarizada por radio censal. Los involucrados presentan valores bajos, sobre esto debe tenerse en cuenta la escasa población en edad de escolarización. Por el contrario, luego se presenta el de la población sin instrucción donde se observa un alto valor en el radio más comprometido (31,2%).

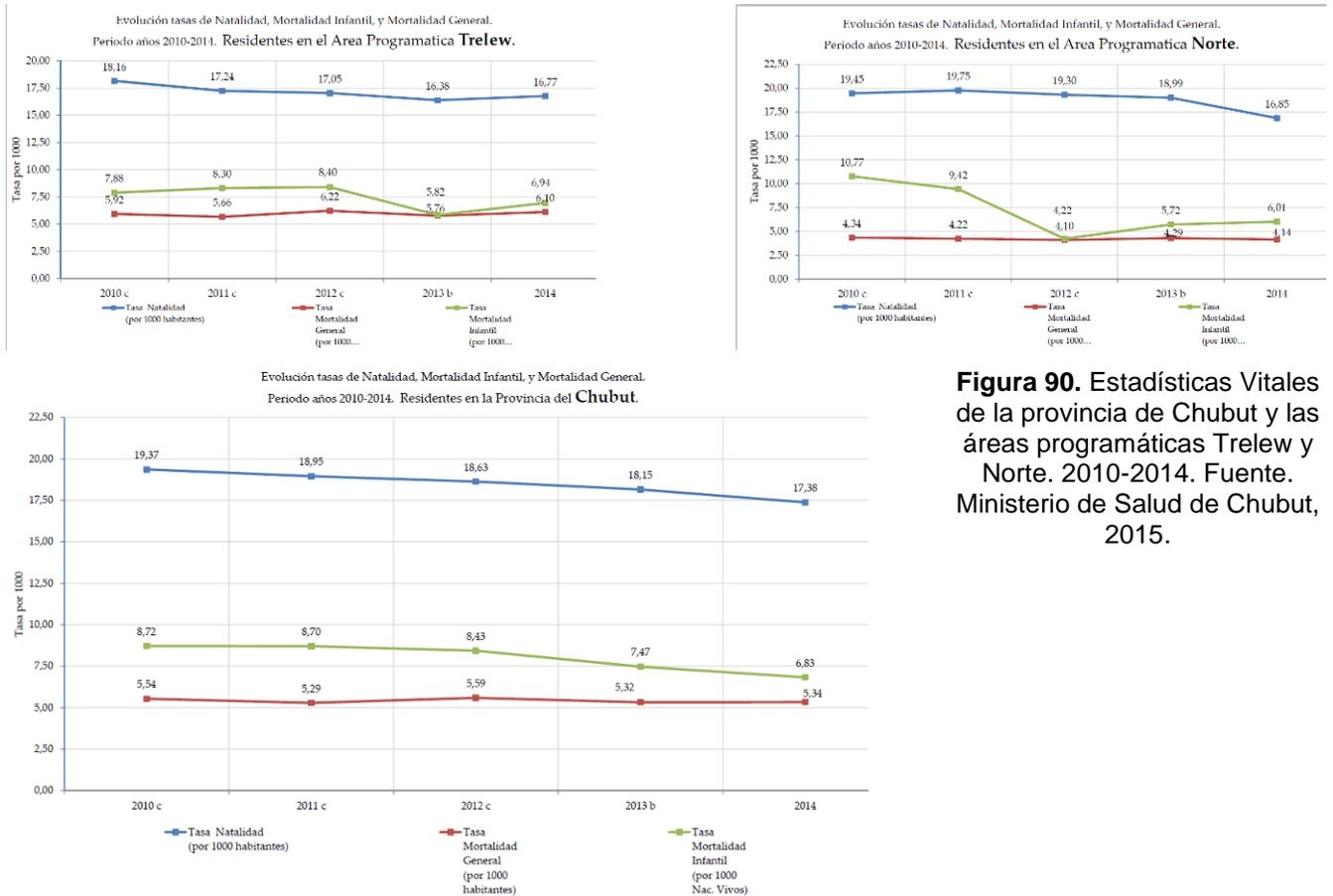


**Figura 88.** Porcentaje de Población Escolarizada.  
Fuente: elaboración propia en base a IDE DGEyC, INDEC 2010.



**Figura 89.** Porcentaje de Población Sin Instrucción.  
Fuente: elaboración propia en base a IDE DGEyC, INDEC 2010.

Respecto a la **salud** se presentan a continuación las estadísticas vitales principales (tasa de natalidad, mortalidad infantil y general) de la serie 2010-2014 para las Áreas Programáticas Trelew (incluye los departamentos de Florentino Ameghino – Gaiman – Mártires – Paso de Indios – Rawson), y Norte (incluye los departamentos de Biedma, Telsen y Gastre) y el de la provincia de Chubut.



**Figura 90.** Estadísticas Vitales de la provincia de Chubut y las áreas programáticas Trelew y Norte. 2010-2014. Fuente. Ministerio de Salud de Chubut, 2015.

En cuanto a las **condiciones habitacionales**, el hacinamiento crítico (más de 3 personas por cuarto) se identifica en el 3,9% de los hogares de la provincia. En sintonía a este valor se identifica al depto. Rawson (3,4%), mientras que en Biedma se supera la media provincial registrando 5,6% de los hogares con hacinamiento crítico.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de hogares según el tipo de vivienda. Se observan una buena situación para la mayor parte de los hogares de cada una de las jurisdicciones bajo estudio con el 90% aproximadamente de los mismos en viviendas Casa Tipo A o Departamento, que reportan buenas condiciones en cuanto a terminaciones, aislantes, calidad de materiales, etc.

**Tabla 42.** Hogares según tipo de vivienda. Fuente: INDEC, 2010.

Hogares en tipo de vivienda	Provincia de Chubut		Depto. Biedma		Depto. Rawson	
	Cant.	%	Cant.	%	Casos	%
Casa tipo A	118306	75	16554	68	31818	77
Departamento	20121	13	5528	23	5679	14
Casa tipo B	13237	8	1648	7	3026	7
Rancho	1671	1	169	1	185	0
Casilla	2108	1	272	1	125	0
Otros	1723	1	300	1	354	2

Casa Tipo A: Se refiere a todas las casas no consideradas tipo B.

Casa Tipo B: Se refiere a todas las casas que cumplen por lo menos con una de las siguientes condiciones: tienen piso de tierra o ladrillo suelto u otro material (no tienen piso de cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado) o no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda o no disponen de inodoro con descarga de agua.

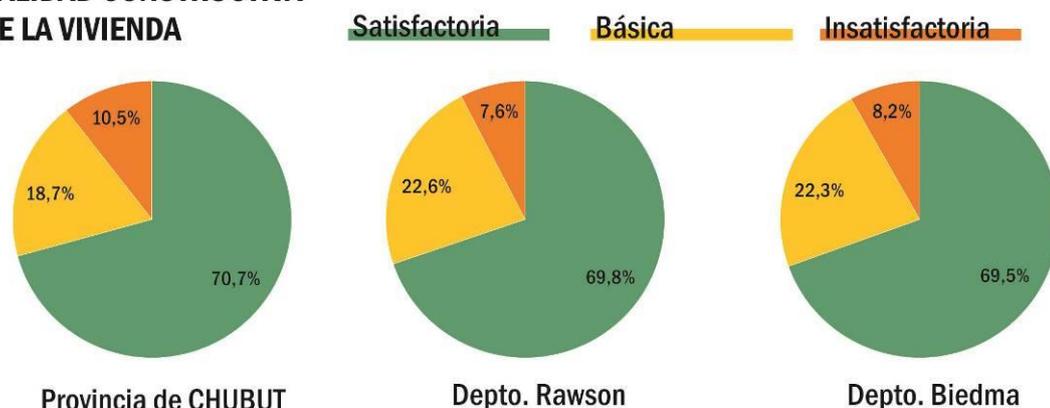
Otros: pieza en inquilinato, pieza en hotel familiar o pensión, local no construido para habitación, vivienda móvil.

Esta situación se encuentra alineada con los datos que presenta el indicador Calidad constructiva de la vivienda (INCALCONS). El mismo tiene en cuenta la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos (agua de red y desagüe) de las que dispone. Presenta las siguientes tres categorías:

- Calidad satisfactoria viviendas que disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada. A su vez también disponen de cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.
- Calidad básica: no cuentan con elementos adecuados de aislación o tienen techo de chapa o fibrocemento. Al igual que el anterior, cuentan con cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.
- Calidad insuficiente: engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores.

El 70% aproximadamente de los hogares habita en viviendas con una calidad satisfactoria. Con calidad insatisfactoria es dable mencionar que los dos departamentos involucrados registran valores inferiores a la media provincial.

**CALIDAD CONSTRUCTIVA DE LA VIVIENDA**



**Figura 91.** Calidad Constructiva de la Vivienda. Fuente: INDEC, 2010.

Finalmente, uno de los indicadores más utilizados para definir los **niveles de pobreza** es el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). El mismo se compone por cinco indicadores de privación asociados a carencias relacionadas a equipamientos de la vivienda, hacinamiento, educación, etc. Todo hogar cae dentro del grupo con NBI con sólo encontrarse bajo una de las siguientes situaciones:

- Hacinamiento: hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto.
- Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria y otro tipo, lo que excluye casa, departamento y rancho)
- Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete
- Asistencia escolar: hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.

En la provincia de Chubut los hogares con NBI representan el 8,4%, con un valor similar se encuentra el departamento de Biedma (8,9%). Por su parte, en el depto. Rawson se registra un valor inferior con 6,2%.

Respecto del área específica del proyecto se observa en la siguiente tabla que el radio más comprometido no presenta hogares con NBI, mientras que en el otro radio esta situación crítica se registra en el 25% de los hogares.

**Tabla 43.** Hogares con y sin NBI. Fuente: INDEC, 2010.

Departamento	Hogares	Hogares		% Con NBI
		Sin NBI	Con NBI	
<b>Provincia de Chubut</b>	<b>157.166</b>	143.897	13.269	8,4%
Rawson	41.187	38.616	2.571	6,2%
Biedma	24.471	22.302	2.169	8,9%
Radio 260070301	56	42	14	25,0%
Radio 260770102	13	13	0	0,0%

## 4.3 ASPECTOS ECONÓMICOS

### 4.3.1 Características Generales

El Producto Bruto Geográfico (PBG) de la provincia de Chubut considerado a precios corrientes de mercado en 2014 alcanzó los 60.372.227 pesos. La principal rama de actividad es la de Explotación de minas y canteras donde predomina la actividad hidrocarbúfera. Su participación supera con margen significativo al resto de las actividades, aportando el 37,2% al total provincial.

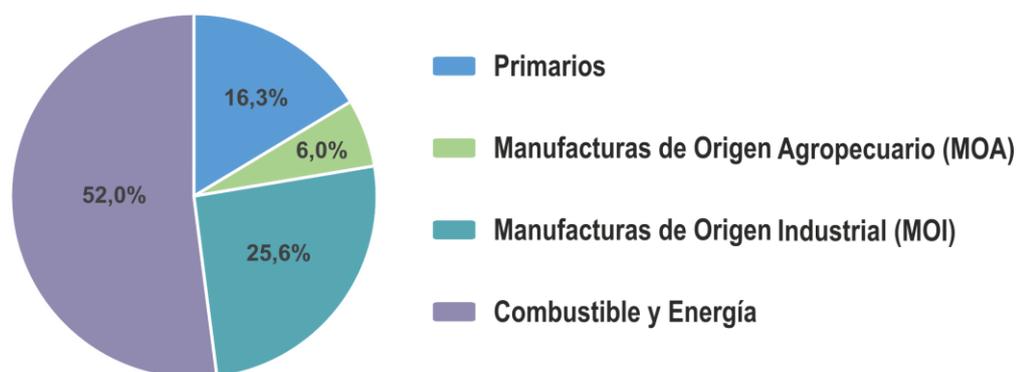
En segundo lugar, se encuentra la Administración Pública, Defensa y Seguridad Social obligatoria (L) con un 10% y luego, la Construcción (9,1%). La Ganadería (en el marco de la rama A), actividad de relevancia histórica en la provincia, no registran una participación significativa debido a la importancia relativa de otras actividades como la explotación de hidrocarburos.

**Tabla 44.** Producto Bruto Geográfico de la provincia de Chubut (a precios corrientes). Año 2014. Fuente: DGEyC, 2016.

Sector1 / Período		2014	
<b>Total PGB a precios corrientes de mercado</b>		<b>60.372.227</b>	<b>%</b>
<b>Impuestos Específicos</b>		<b>145.936</b>	
<b>Total PGB a precios de productor</b>		<b>60.226.291</b>	<b>100%</b>
<b>Productores de Bienes</b>		35.500.683	<b>58,9%</b>
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1.226.148,0	2,0%
B	Pesca y recolección de productos marinos	1.188.596,3	2,0%
C	Explotación de minas y canteras	22.416.350,6	37,2%
D	Industria manufacturera	4.496.680,8	7,5%
E	Suministro de electricidad, gas y agua	686.018,8	1,1%
F	Construcción	5.486.888,8	9,1%
<b>Productores de Servicios</b>		24.725.608	<b>41,1%</b>
G	Comercio y reparaciones	2.626.548,7	4,4%
H	Hoteles y restaurantes	829.052,5	1,4%
I	Transporte y comunicaciones	4.500.371,4	7,5%
J	Intermediación financiera	1.634.803,5	2,7%
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3.049.346,5	5,1%
L	Administración pública, Defensa y Seguridad social obligatoria	6.046.825,5	10,0%
M	Enseñanza	3.233.187,6	5,4%
N	Salud	1.713.628,7	2,8%
O	Otras actividades de servicios	925.952,2	1,5%
P	Hogares privados con servicio doméstico	165.891,3	0,3%

Nota: 1 Clasificación según CIIU - Revisión III  
Datos Provisorios; 2008, 2009. 2010, 2011, 2012, 2013: primera estimación

Respecto a las exportaciones, se destacan el petróleo crudo vinculado al rubro Combustibles y Energía con un aporte del 52% sobre el total de las exportaciones provinciales. Las Manufacturas de Origen Industrial (MOI) se encuentran en segundo lugar, con el 25,6%. En esta categoría predominan los Metales comunes y sus manufacturas, que se corresponden con el aluminio producido en la Planta de Aluar ubicada en Puerto Madryn. El 16,3% se registra en Productos Primarios (con incidencia fuerte de los Pescados y Mariscos sin elaborar); mientras las Manufacturas de Origen Agropecuario aportaron el 6%.



**Figura 92.**  
Exportaciones de la provincia de Chubut en Grandes Rubros. Año 2013 Fuente: INDEC, 2016.

La mayor parte del área involucrada directamente por el proyecto (predios parque y LATs alternativas) se extienden sobre espacios que actualmente son explotados o lo fueron, para ganadería extensiva. En la provincia de Chubut se concentran la mayor cantidad de cabezas de ovinos del país, y además representa la principal productora de lanas sucias.

Según el Censo Nacional Agropecuario de 2008 Chubut alberga 3.800.000 de ovinos aproximadamente en casi 1.400 EAPs (Establecimientos Agropecuarios). El departamento de Biedma aporta el 6,7 % del stock provincial de ovinos y registra 104 EAPs, mientras que el departamento de Rawson contiene al 2,8 % de ovinos y 54 EAPs.

**Tabla 45.** Cantidad de EAP con ganado y número de cabezas, por especie. Fuente: INDEC, Censo Nacional Agropecuario 2008. Departamento Estadísticas Económicas – DGEYC.

Departamento		Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos
Provincia de Chubut	EAP	1.416	2.627	729	132	2.702
	Cabezas	160.073	3.813.052	113.778	5.638	50.899
Biedma	EAP	14	104	2	-	98
	Cabezas	989	254.142	s	-	1.145
Rawson	EAP	38	54	1	7	47
	Cabezas	4.586	105.228	s	1.663	561

**Nota:** el período de referencia del CNA 2008 es el comprendido entre el 1º de julio de 2007 y el 30 de junio de 2008.

En la ciudad de Trelew se emplazan las principales plantas industriales laneras del país que se limitan predominantemente al lavado y peinado de las lanas. Las lanas procesadas y sucias se destinan predominantemente al mercado externo.



**Figura 93.** Transporte de lana en Trelew.

Por otra parte, es de destacar en el área de influencia directa al turismo. La Península Valdés resulta uno de los sitios turísticos más relevantes de la Argentina y el más importante de Chubut. Puerto Madryn es el centro urbano más cercano y el elegido por los visitantes para la cobertura de los servicios asociados a la actividad. Según lo expuesto por la DGEyC en estos sitios en 2013 había más de 4000 plazas hoteleras.

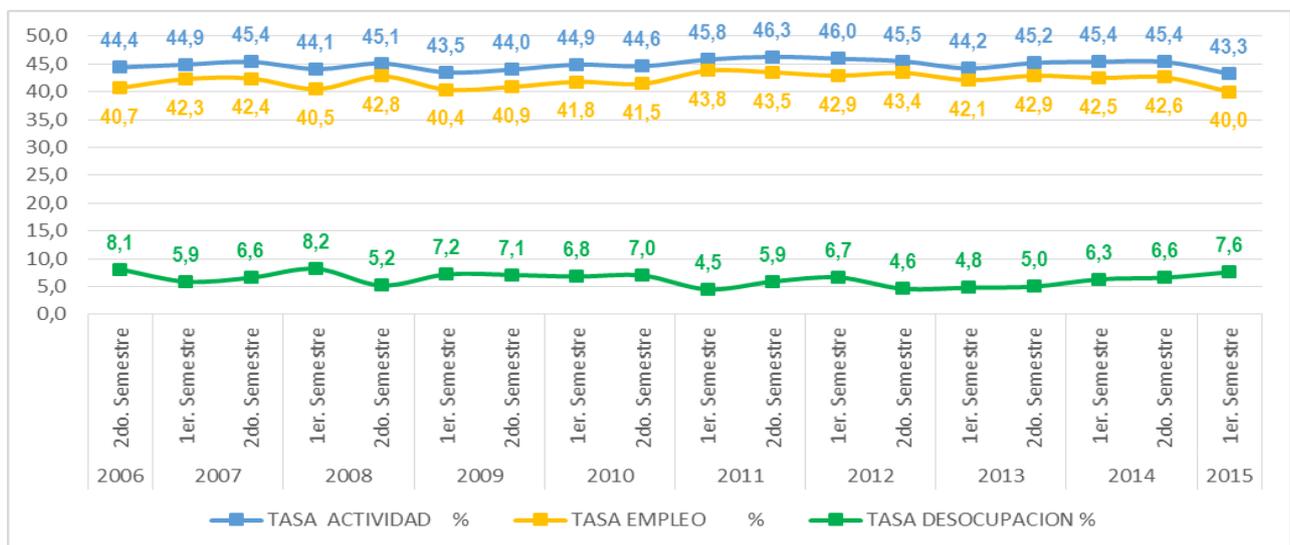
La Planta Aluar, ubicada en la ciudad de Puerto Madryn, es la única planta de aluminio primario del país. Tal empresa cuenta en la misma localidad con dos plantas de semielaborado, y asociado a las mismas se registran otras más pequeñas que utilizan el aluminio como materia prima (cables, tubos, etc.). Ligada a esta actividad se registran más de 2000 puestos de trabajo permanentes. El principal destino de la producción en el mercado externo.

#### 4.3.2 Mercado de Trabajo

Conforme los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares, la tasa de actividad del aglomerado Rawson – Trelew, calculada como el porcentaje entre la población económicamente activa y la población total, se ha mantenido relativamente estable en el período 2er semestre 2006 – 1er semestre 2015. Como se puede observar en la siguiente figura la tasa presenta un valor a inicios del período considerado de 44,4% y desciende a 43,3% a principios de 2015, el mínimo del período estudiado. El máximo se identifica en el 2to semestre de 2011 con un valor de 46,6.

La tasa de empleo, calculada como el porcentaje entre la población ocupada y la población total, también se ha mantenido relativamente estable. El mínimo, del 40%, se registra en el 1er semestre de 2015, mientras que el máximo en 1er. Semestre de 2011 con un valor de 43,8%.

La tasa de desocupación cierra el período bajo estudio en 7,6%, el mínimo se presentó en el 1er. Semestre de 2011.



**Figura 94.** Tasas de actividad, empleo y desocupación del Aglomerado Rawson – Trelew. 2006-2015. Fuente: INDEC, EPH-continua.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de la población ocupada del aglomerado Rawson-Trelew en el 4to trimestre de 2014 según ramas de actividad. La rama de actividad que mayor aporte realiza al PBG como se mencionó anteriormente (Explotación de Minas y Canteras) es la que menor cantidad de ocupados registra en términos relativos (0,4%). La mayor parte de los ocupados se encuentran en actividades ligadas a la administración pública y servicios y en segundo lugar al comercio. En tercer lugar se encuentra la construcción (11,4%).



MNO-PQRST- Actividades Profesionales-Científicas-Técnicas-Jurídicas-Contables-Arquitectura-Ingeniería-Veterinarias; Actividades de Alquiler de efectos personales y domésticos-Alq. de vehículos-Ag. de Viajes-Operadores turísticos-Actividades de Investigación-Limpieza Gral-Paisajismo-Jardinería; Administración Pública; Salud humana y Servicios Sociales; Artes-Entretenimiento-Recreación-Actividades de bibliotecas-museos-Juegos de azar-Deportivas y de entretenimiento; Actividades de Org.Empresarial-Profesional-Sindical-Asoc.religiosas, políticas-Reparación de equipos informáticos, comunicación y de uso personal doméstico; Hogares Privados con Servicios Domésticos.

**Figura 95.** Ocupados según rama de actividad. 4to trimestre de 2014. Aglomerado Rawson – Trelew. Fuente: INDEC, EPH.

#### 4.4 ASPECTOS TERRITORIALES

Como se ha expresado anteriormente la provincia de Chubut concentra a su población casi exclusivamente en los centros urbanos de variados tamaños apostados en el sector costero y luego en la zona cordillerana.

En el área de influencia del proyecto se identifican al sur a la ciudad de Trelew, perteneciente a la Comarca Virch-Valdés. Luego, se encuentra al noreste a ciudad de Puerto Madryn. De esta manera, no se identifican en cercanías al parque eólico y alternativas de traza de Lats asentamientos poblacionales.

Es dable mencionar que la ciudad de Puerto Madryn resulta un caso relevante en cuanto el crecimiento que ha experimentado. La radicación de la planta de aluminio al norte de la localidad en la década del 70 provocó un profundo crecimiento económico, dando lugar a la instalación de más industrias y al desarrollo de la actividad portuaria. Como consecuencia en una década la población se triplicó, y desde tal instancia no ha dejado de crecer. En las últimas décadas el turismo ha potenciado tal crecimiento.

##### 4.4.1 Usos del Suelo

En el presente ítem se presentarán los usos del suelo y/o instalaciones identificadas en el área de influencia directa del Proyecto.

Los predios involucrados para la implantación del Parque Eólico bajo estudio, que cuentan con compromisos de usufructo firmados por los propietarios (ver Capítulo 2 – Descripción del Proyecto), presentan usos ligados a la actividad ganadera extensiva y/o sin usos asociados. La mayor parte del territorio provincial, según lo registrado por el Censo Nacional Agropecuario 2008, está asociado a la actividad ganadera.

La presencia cada vez mayor de guanacos en el área ha comprometido las explotaciones vinculadas al ganado ovino ya que estas especies consumen más rápidamente las pasturas y se encuentran protegidas. Esta competencia ha generado un descenso importante de cabezas de ovinos, durante el relevamiento en campo sólo se pudo observar la presencia de guanacos, sin avistaje de ganado ovino dentro del predio donde serán instalados los aerogeneradores.



**Figura 96.** Tropilla de guanacos en el área de influencia.

Dentro de los predios comprometidos se han identificado a través del análisis de imágenes satelitales y relevamiento en campo 5 cascos de estancia, siendo la vinculada a El Faldeo la más cercana al sitio de implantación de los aerogeneradores. En cercanías se registran otros, especialmente es de destacar dos cercanos a las alternativas de LATs bajo estudio (uno a 500 m al oeste de la LAT 1 y otros, al norte de la RP 4 a 1 km al oeste de la LAT 3 y a 1,5 km de la LAT 2).

A su vez, se registraron otras infraestructuras vinculadas a la actividad, especialmente tanques australianos.

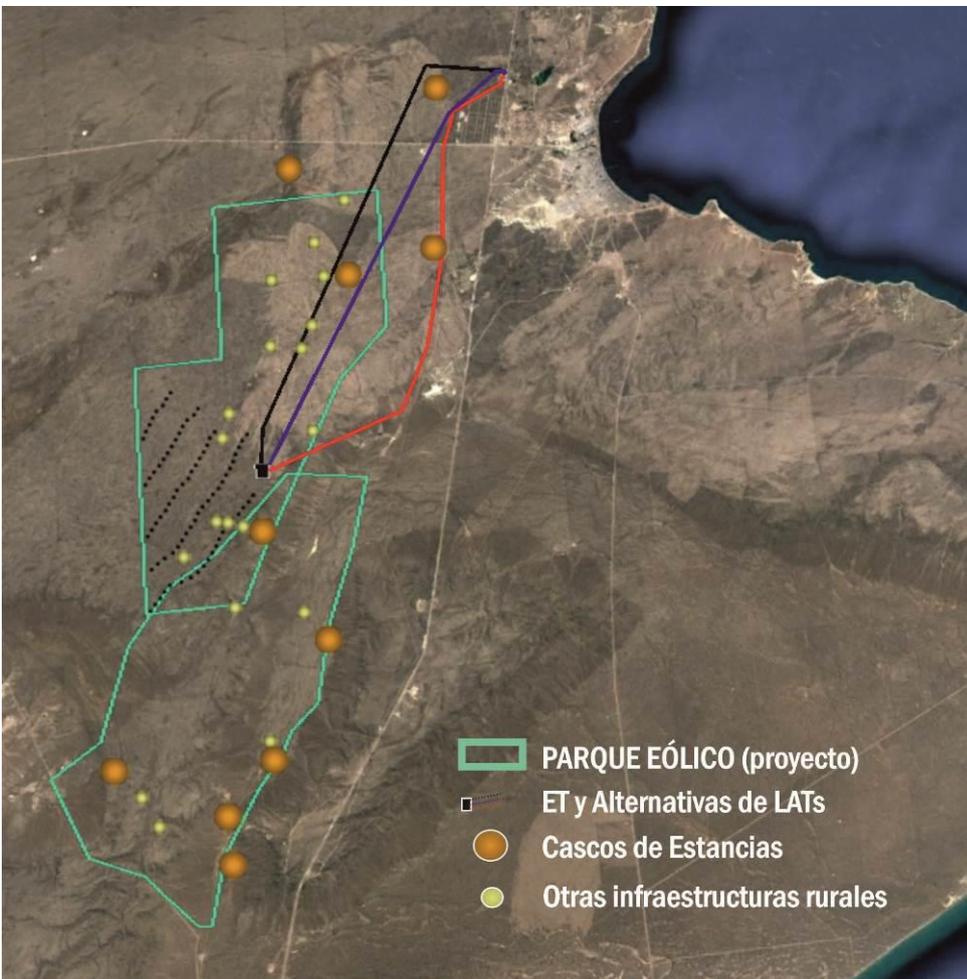
La ubicación de los aerogeneradores proyectada y el tendido de las LATs no afecta directamente a ninguna de estas instalaciones.



**Figura 97.** Vista casco de estancia El Faldeo y extensiones de explotaciones rurales.



**Figura 98.** Tanque y molino.



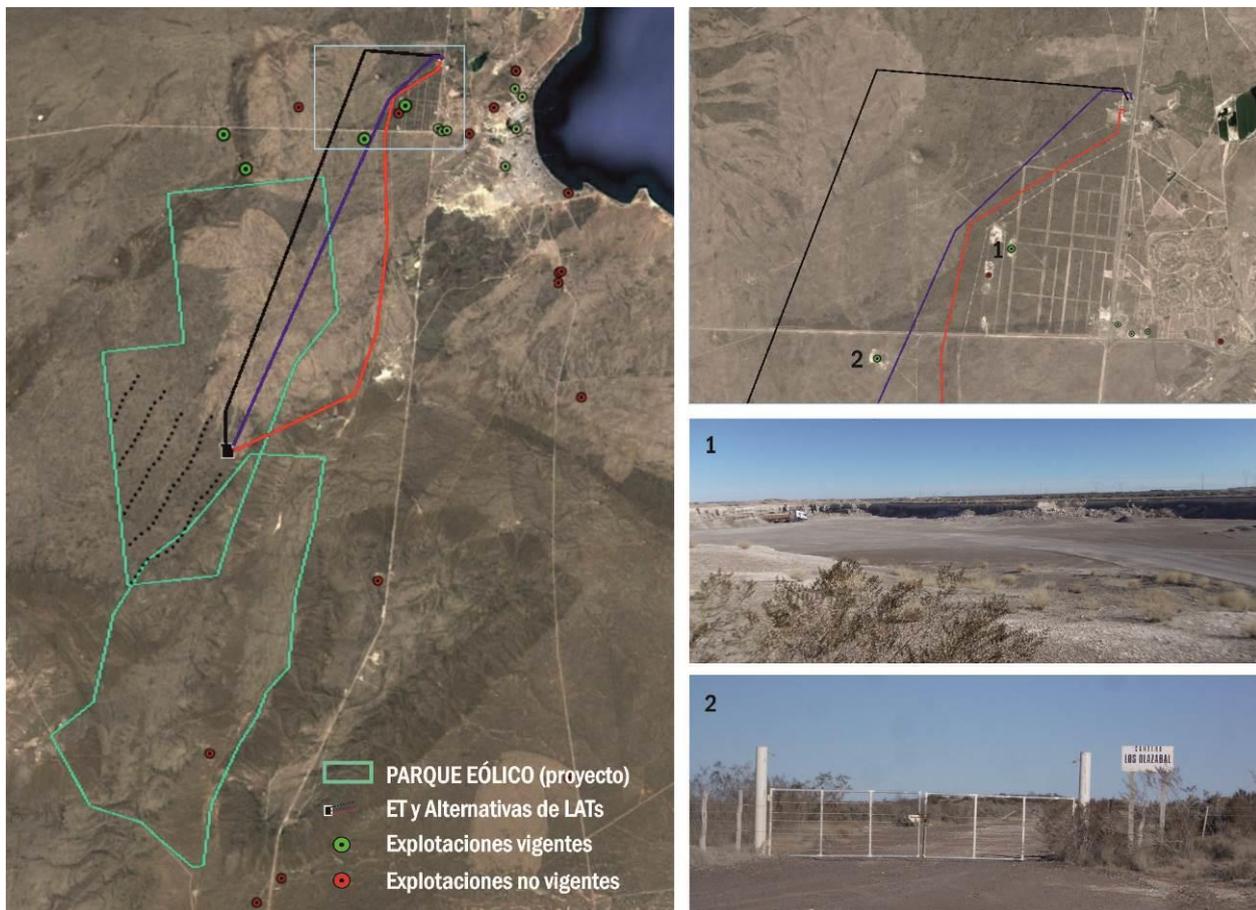
**Figura 99.** Usos vinculados a actividades agropecuarias dentro del predio PE Loma Blanca V – VI y alternativas de LATs.

Por otra parte, en cercanías al predio destinado al Parque Eólico y, especialmente, al tendido de las alternativas de LATS se identifican en espacios puntuales, usos ligados a actividades de extracción de minerales y afines. Según el registro consultado on line actualizado al 7-3-2016 del Ministerio de Ambiente de la provincia de Chubut se identifican en el área de influencia explotaciones de tercera categoría (áridos, pórfidos, calizas) vigentes y no vigentes.

Dentro del predio sur se encuentra una que no está en vigencia (otrora vinculada a la extracción de pórfido, nombre: Don Vito) distanciada por 12 km al sitio de implantación de los aerogeneradores. Luego es de destacar algunas cercanas a los trayectos finales de las alternativas de LATs dos canteras en vigencia (ver Figura 100).

Una de ellas se encuentra al norte de la Ruta Provincial 4 a 800 m al este de la traza alternativa 1 (en rojo en la siguiente figura), cuyo nombre es Sogiris. La misma se encuentra lindera a los cuencos donde se depositan los residuos pesqueros y media entre la traza proyectada y la cantera la LAT 132 que vincula el parque eólico en funcionamiento Loma Blanca IV y la ET Puerto Madryn bajo operación de TRANSPA. En cercanías se encuentra una que no está vigente.

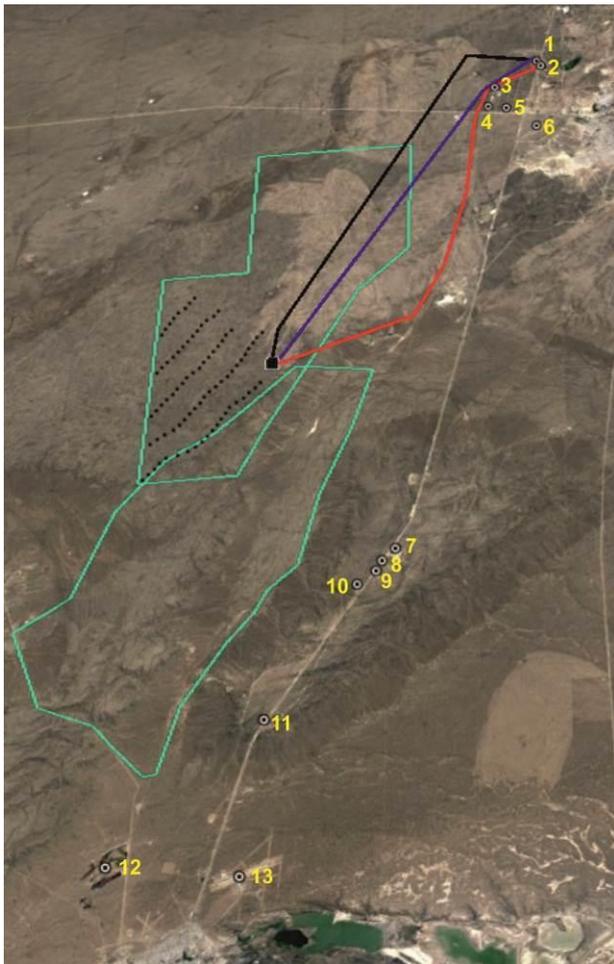
Luego, se registra a 200 m al oeste de la alternativa LAT 2 (en azul en la siguiente figura) la cantera Los Olazabal, al sur de la Ruta Nacional 4.



**Figura 100.** Ubicación de explotaciones mineras de 3º categoría en el área de influencia.

Existen ciertas infraestructuras vinculadas a la energía cuyo detalle se encuentra en el punto 4.5.2. Destacaremos la presencia del Parque Eólico Loma Blanca IV a la vera de la Ruta Nacional 3 y en relación la Estación Transformadora homónima y el tendido de la traza de 132 kV que se conecta hacia el norte con la ET Puerto Madryn. Esta LAT es de relevancia ya que el tendido de la LAT 1 alternativa bajo estudio acompaña su trazado al oeste a lo largo de 22 km. Luego, existen dos LAT de 330 kV y una de 500 kV que son atravesadas por las alternativas bajo estudio. Las primeras también se conectan a la ET de TRANSPA, mientras que la última lo hace a la ET Puerto Madryn bajo operación de TRANSENER donde se estima la acometida de la LAT del proyecto bajo estudio. Las alternativas también atravesarán gasoductos a la altura de la Ruta Provincial 4. Al oeste de la LAT 3 alternativa y norte de la RP 4 se encuentra el predio del proyecto de otro Parque Eólico.

Luego, se identifican ciertos equipamientos de importancia para mencionar. Sobre la Ruta Nacional 4, se registran espacios destinados a la gestión de residuos (Planta de Separación y Cuencos de Residuos Pesqueros, ver más detalle en punto 4.5.2.5). Sobre esta arteria también se ha relevado una sede del Consorcio de Energías Renovables de la Patagonia (CER Patagonia). Por otra parte, sobre la Ruta Nacional 3, intersección RP 4, está el Aeropuerto de cabotaje El Tehuelche, mientras que sobre esta arteria más al sur se registra un relleno sanitario, el *Centro de Orientación Socio Educativo (COSE) de Trelew* dependiente de la Dirección General de la Niñez, la Adolescencia y la Familia - Subsecretaría de Desarrollo Humano y Familia del Ministerio de la Familia y Promoción Social (institución destinada a adolescentes en situación de encierro) y el Instituto Penitenciario Trelew. Al sur, se encuentra el Aeropuerto de Trelew y sobre la Ruta Provincial 8 una planta de tratamiento de líquidos cloacales.



- 1- ET Pto. Madryn (TRANSENER)
- 2- ET Pto. Madryn (TRANSPA)
- 3- Cuencos Residuos Pesqueros
- 4- Planta de Separación Residuos
- 5- CER Patagonia
- 6- Aeropuerto El Tehuelche
- 7- Relleno Sanitario
- 8- COSE
- 9- Inst. Penitenciario Trelew
- 10- ET Loma Blanca IV
- 11- Acceso PE Loma Blanca IV
- 12- Planta Tratamiento Cloacal
- 13- Aeropuerto Almirante M.A. Zar

**Figura 101.** Vista Ubicación Equipamientos.

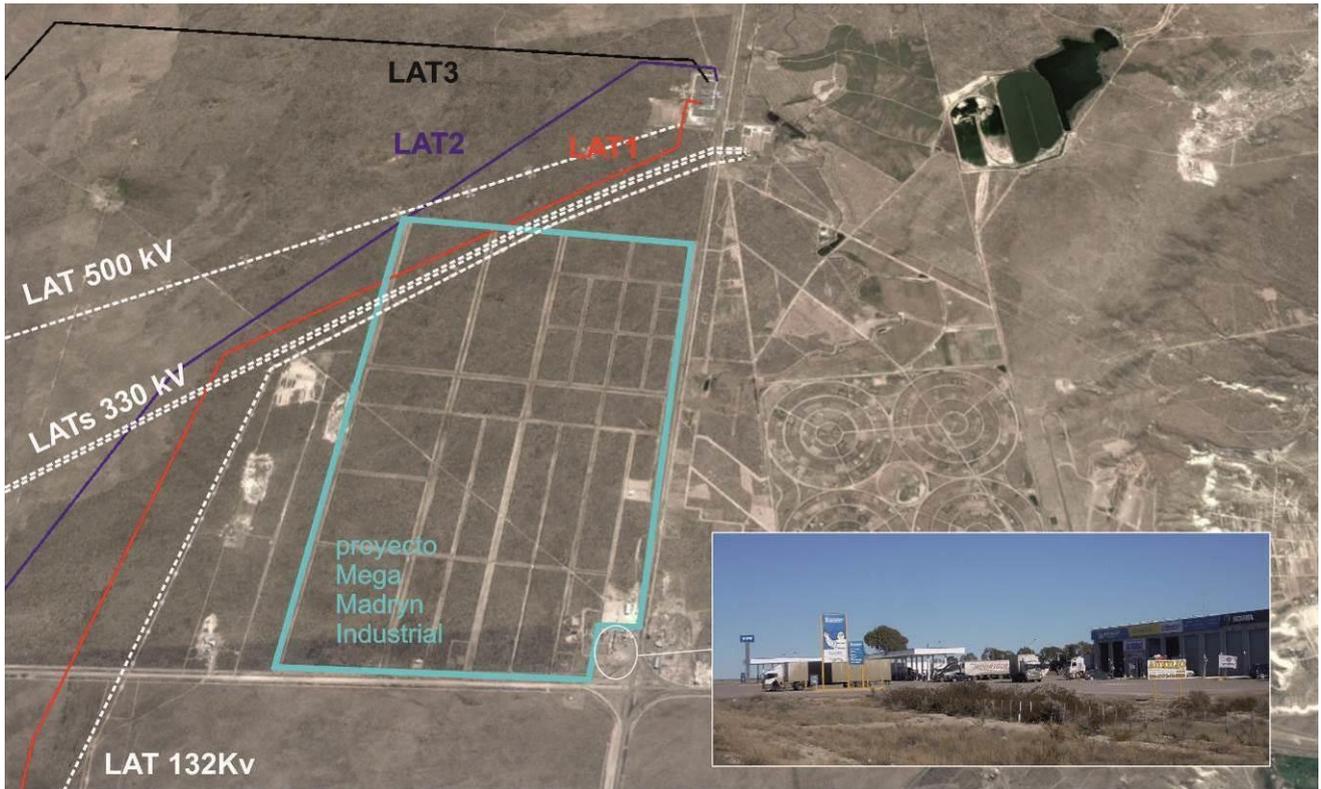


**Figura 102.** Vista Instituto Penitenciario Trelew.



**Figura 103.** Vista COSE.

Finalmente, es importante mencionar que la alternativa LAT 1 se extiende en una breve sección sobre el límite norte del predio destinado a la construcción el proyecto Mega Madryn Industrial, que contempla la creación de un Parque Industrial y una Playa de Transferencia de Cargas y Descargas Municipal con el objetivo de minimizar las afectaciones que se producen actualmente por el tránsito de transporte pesado en la zona urbana y costera de la localidad. La sección comprometida ya se encuentra afectada por el tendido de la LAT 132kV Loma Blanca IV – Puerto Madryn y las dos LATs de 330. Por el momento, vinculado a este predio se ha construido un comercio asociado a servicios de ruta con una zona para el estacionamiento de camiones pero se encuentra más cercano a la intersección de la RN 3 con la RP 4 lindera a la estación de servicio existente.

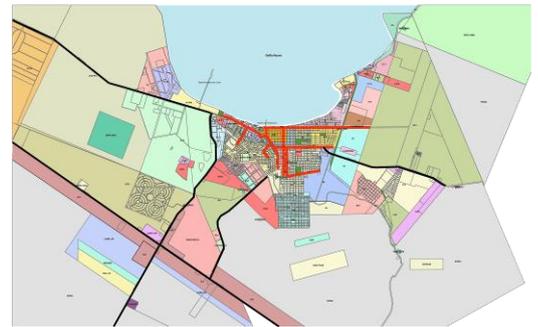
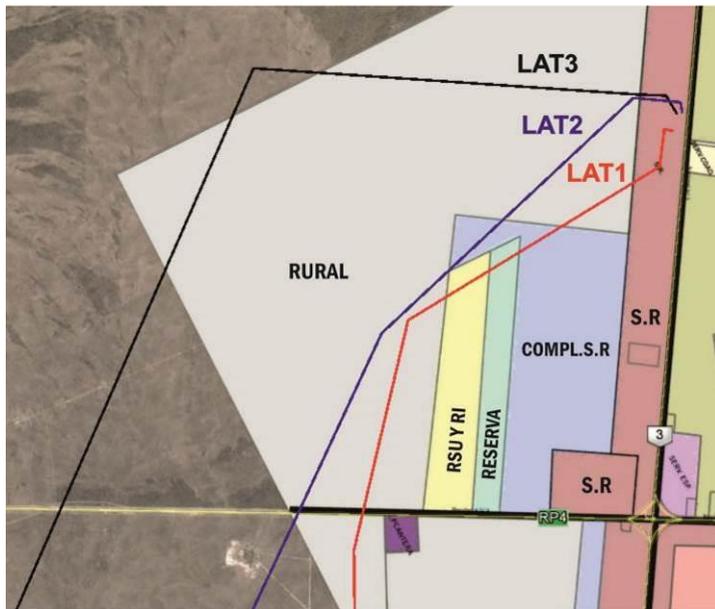


**Figura 104.** Proyecto Mega Madryn Industrial y tendido de LATs existentes y alternativas bajo estudio.

#### **4.4.2 Ordenamiento Territorial**

El Parque Eólico proyectado y la mayor parte de las extensiones de las alternativas de LATs discurren sobre jurisdicción provincial que no presenta un ordenamiento territorial definido por normativa específica.

Las acometidas finales de las alternativas de LATs, por su parte, se extienden sobre el ejido municipal de Puerto Madryn. En este espacio rige la Ordenanza Municipal 10/79 cuyo texto ha sido ordenado en la Ord. 7555 sancionada en Septiembre de 2010, que conforma el Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Puerto Madryn. En la siguiente figura se presenta un esquema realizado con el plano de zonificación vinculado a este Código y el tendido de las alternativas de traza de la LAT bajo estudio.



**Figura 105.** Plano de zonificación de la ciudad de Puerto Madryn. Zoom esquema del área vinculada al tendido de las alternativas de traza de LAT bajo estudio.

Las tres alternativas se desplazan en su mayor parte por una zona Rural, que según lo expuesto en la Ordenanza se trata de un distrito particular con normativa bajo estudio. A su vez, las tres comparten su acometida final a la ET Puerto Madryn operada por Transener cuyo predio se encuentra en una zona clasificada como Servicio de Ruta (S.R). Esta zona se define como “Áreas de configuraciones lineales que se vinculan con usos ligados al transporte, y la transferencia de carga entre y sus complementos”.

Las Alternativas 1 y 2, se observa, presentan una breve sección sobre la zona Compl. S.R, configurada para el asentamiento industrial y de servicios.

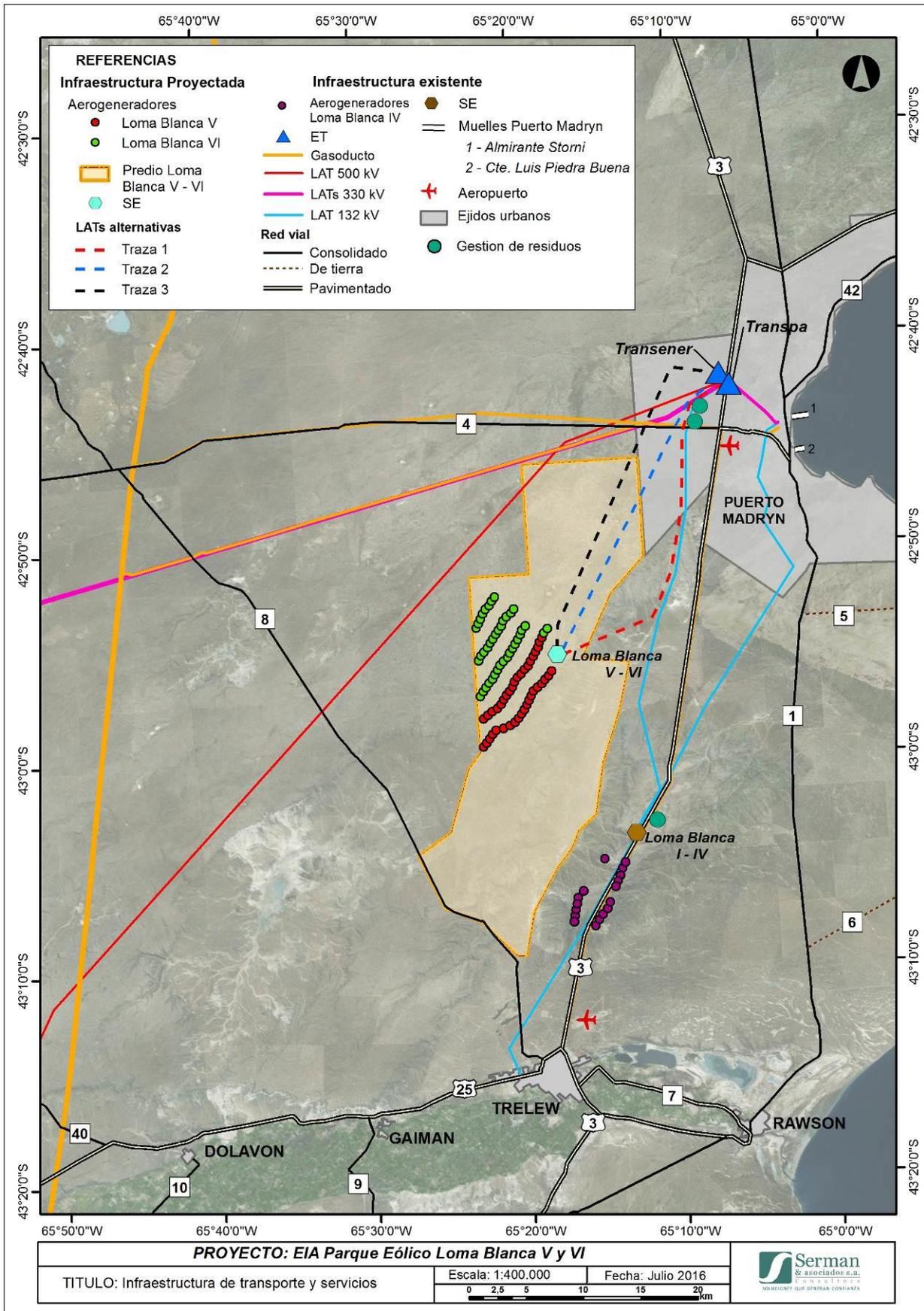
Finalmente, la Alternativa 1, atraviesa el sector norte de dos zonas particulares. Por un lado se encuentra la de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Industriales (RSU y RI, donde en la actualidad se encuentra la Planta de Separación de residuos y el sitio de disposición de los residuos pesqueros; ver 4.5.2.5). La traza continúa sobre un área definida como Reserva que corresponde a un predio de propiedad de la Municipalidad que todavía no tiene definidas especificidades.

Es dable mencionar que el plano de origen (tomado de Anexo 462 Ord. 7555) presenta ciertos desajustes (identificados en base al relevamiento en campo y análisis de imagen satelital) por lo que es probable que el esquema que se presenta respecto del tendido de las alternativas sobre el mismo también contenga ciertos desplazamientos. De todas formas, se ha adoptado la situación más conservadora para el análisis de la temática.

No se observan incompatibilidades respecto de las áreas zonificadas involucradas y el tendido de una LAT, cualquiera sea la alternativa a seleccionar. Es de importancia exponer que en la misma área se registra el tendido de varias LATs (ver 4.5.2.1) dando cuenta de los antecedentes sin conflictos en cuanto a la regulación del uso del suelo.

## 4.5 INFRAESTRUCTURA

A continuación se presenta el mapa de infraestructura vial y de servicios del área del proyecto. Luego se efectúa una descripción de los mismos y de los equipamientos sociales de importancia del área.



(4) EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI - Cap4 Línea de Base Ambiental - Rev0

#### 4.5.1 Infraestructura de Transporte

##### 4.5.1.1 Infraestructura Vial

La principal vía de comunicación identificada en el área de influencia es la Ruta Nacional 3. La misma resulta la más relevante de la margen costera del sur argentino ya que conecta en sentido norte-sur a todos los asentamientos allí apostados, entre ellos los más importantes de la Región Patagónica tales como Bahía Blanca (Buenos Aires límite con Río Negro), Viedma (Río Negro), Trelew y Comodoro Rivadavia (Chubut), Caleta Olivia y Río Gallegos (Santa Cruz) y Río Grande y Ushuaia (Tierra del Fuego).

A través de la misma se conectan las ciudades de Trelew y Puerto Madryn en una extensión de 67 km. Este trayecto se presenta en forma de autovía, con dos carriles por sentido. La ruta se encuentra en buen estado, con excepción de ciertos sectores acotados donde se están desarrollando obras de repavimentación y mejoras en la señalización. El tránsito es intenso dada la vinculación que ofrece pero desde la operación en forma de autovía no se registran problemas sobre este aspecto.

Esta vía será de gran importancia para el acceso a los predios durante la construcción y operación, pero es dable mencionar que los predios del Parque se encuentran alejados, mientras que no será atravesada por ninguna de las alternativas de LATs proyectadas.



**Figura 106.** Vista Ruta Nacional 3 en tramo autovía Trelew – Puerto Madryn.



**Figura 107.** Traslado de pala de aerogenerador de Loma Blanca IV sobre RN3.

Por otra parte, se identifica la Ruta Provincial 4 que atraviesa en sentido este-oeste a la provincia de Chubut y conecta a Puerto Madryn con la localidad de Lago Puelo. La misma resulta un camino de tierra consolidado. Las 3 trazas alternativas de LAT bajo estudio atraviesan esta vía de muy limitado nivel de tránsito.



**Figura 108.** Vista Ruta Provincial 4 en cercanías al cruce de la Alternativa 3 de LAT bajo estudio.

En relación a las alternativas de trazado de la LAT atraviesan varios caminos rurales internos a cada predio. La mayor parte de los mismos se encuentran transitables. En el caso de la Alternativa 1 se extiende en la mayor parte de su trayecto en paralelo al camino de servidumbre de la LAT de 132 kV que conecta la ET Loma Blanca – ET Puerto Madryn (TRANSPA).



**Figura 109.** Camino rural interno al predio del Parque Eólico Loma Blanca V – VI.

Por otra parte, el predio bajo estudio considerado para el Parque Eólico Loma V – VI linda al sur con un tramo de la Ruta Provincial 8. Esta arteria es de ripio y en el área de influencia se encuentra en buen estado.



**Figura 110.** Vista Ruta Provincial 8.

Para el acceso a la ciudad de Puerto Madryn, además de los expuestos por el norte y el sur a través de la RN 3 y desde el oeste desde la RP 4, se pueden utilizar las Rutas Provinciales 1 (conecta con Rawson) y la 2 (conecta al norte con la 42 de acceso a Puerto Pirámides).

En cuanto a los accesos a la ciudad de Trelew se identifican, además de la RN 3 por el norte y sur y la Ruta Provincial 8 desde el noroeste, la Ruta Nacional 25 desde el oeste y este y la Ruta Provincial 7 desde el este.

#### **4.5.1.2 Infraestructura Portuaria**

En la ciudad de Puerto Madryn se emplazan los muelles Almirante Storni y Comandante Luis Piedra Buena, ambos administrados por "Administración Portuaria de Puerto Madryn", un ente no estatal con personería jurídica.

En el muelle Almirante Storni operan buques de gran eslora y porte donde se registra el movimiento de mercaderías generales en contenedores, graneles, productos del mar y cargas congeladas. Por su parte, el muelle Comandante Luis Piedra Buena se encuentra destinado para la operación de cruceros turísticos (movimiento que ha tenido un gran crecimiento), embarcaciones deportivas y unidades de la Armada Argentina y Prefectura Naval Argentina.

Se estima en el marco del proyecto el arribo de las partes que componen los aerogeneradores del Proyecto al muelle multipropósito Almirante Storni. Este sitio fue el receptor de aquellos que ya se encuentran instalados y bajo operación integrantes del Parque Eólico Loma Blanca IV.



**Figura 111.** Arribo y descenso de palas de aerogeneradores del PE Loma blanca IV en muelle Almirante Storni.

#### 4.5.1.3 Infraestructura Aérea

En el área de influencia se identifican dos aeropuertos. A 10 km aproximadamente de la ciudad de Puerto Madryn se encuentra apostado el aeropuerto de cabotaje El Tehuelche (Categoría OACI 4C). El predio ligado al mismo presenta una superficie de 390 hectáreas y una aeroestación de 900 m<sup>2</sup>. Cuenta con una sola pista (05/23) de 2500 m x 45 m asfaltada. Durante la temporada alta turística se registra 5 vuelos semanales a cargo de la empresa Andes Líneas Aéreas S.A.

Por otra parte, se emplaza el aeropuerto internacional Almirante M.A. Zar ubicado en cercanías de la ciudad de Trelew. En cuanto a la infraestructura el aeropuerto presenta una pista (06-24) de 2560 m x 45m y una plataforma comercial de 14.700 m<sup>2</sup>. Las aerolíneas que allí operan son LADE y Aerolíneas Argentinas.

#### 4.5.2 Infraestructura de Energía y Servicios

##### 4.5.2.1 Energía Eólica

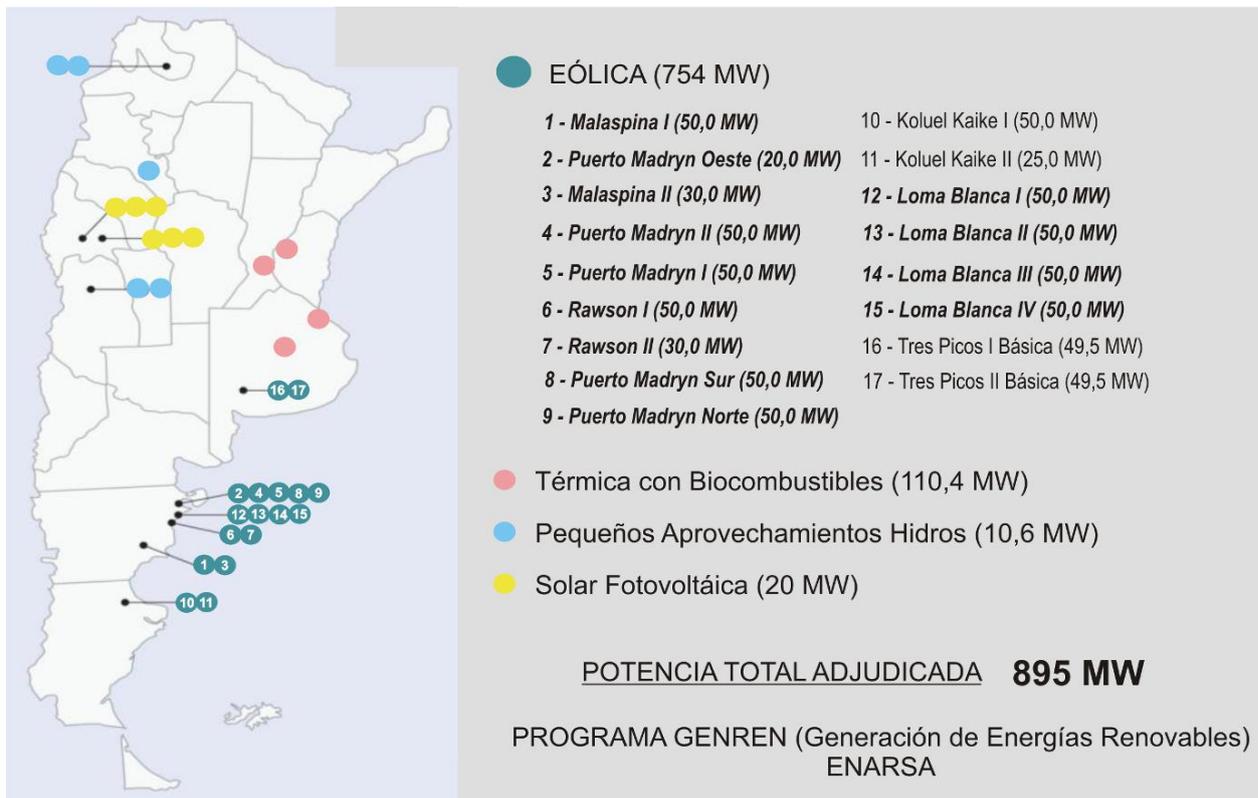
En la actualidad en el área de influencia se encuentra en operación el Parque Eólico Loma Blanca IV con el funcionamiento de 17 aerogeneradores y el aporte de 51 MW que se conectan a través de la LAT 132 kV SE Loma Blanca IV – ET Puerto Madryn al Sistema Interconectado Nacional.



**Figura 112.** Vista Parque Eólico Loma Blanca IV sobre Ruta Nacional 3.

Luego, al sur de la ciudad de Rawson se identifican el Parque Eólico Rawson I y II con una potencia instalada de cerca de 80 MW.

En el marco del Programa Nacional de ENARSA “Generación de Energías Renovables (GENREN)” de la administración anterior ya han sido adjudicadas en la provincia de Chubut 13 obras de las 17 obras ligadas a la Energía Eólica a nivel nacional.



**Figura 113.** Programa GENREN. Localización de Obras Adjudicadas. Fuente: ENARSA, 2010.

Recientemente, el gobierno nacional ha anunciado el Plan RenovAr mediante el cual se contemplan beneficios para el desarrollo de proyectos vinculados a energías renovables para cumplir con la ley 27.191 que establece como objetivo alcanzar el ocho por ciento (8%) del consumo de energía eléctrica nacional en 2018 a través de fuentes de energía renovables. En el marco de este plan se presente este proyecto Parque Eólico Loma Blanca V y VI bajo estudio.

#### 4.5.2.2 Transporte de Energía Eléctrica

En el área de influencia se identifican numerosas líneas de energía eléctrica, algunas de las cuales las trazas alternativas atraviesan.

Las alternativas proyectadas acometen a la Estación Transformadora Puerto Madryn operada por TRANSENER S.A ubicada al oeste de la Ruta Nacional 3 a 4,5 km al norte de la intersección con la Ruta Provincial 4. Se encuentra bajo proyecto la ampliación de esta ET, ligada al Sistema Interconectado Nacional. En la actualidad a la misma se conectan:

- LAT 500 kV Santa Cruz Norte – Puerto Madryn / Choele Choel
- Conexión TRANSENER – TRANSPA

Luego se identifica la Estación Transformadora Puerto Madryn, del lado este de la RN 3 frente a la de TRANSENER, bajo operación de TRANSPA a la que acometen:

- 2 LATs 330 kV Futaleufú – Puerto Madryn – Planta de Aluminio de Alimentación Principal
- LAT 132 kV Loma Blanca IV – Puerto Madryn (aporta al Sistema Interconectado Nacional a través de la Conexión TRANSENER – TRANSPA)
- LAT 132 kV Puerto Madryn – Puerto Madryn Sur
- LAT 132 kV Puerto Madryn – Trelew

Las 3 alternativas de traza bajo estudio atraviesan la LAT 500 kV Santa Cruz Norte – Puerto Madryn y las 2 LATs 330 kV Futaleufú – Puerto Madryn. Luego la Alternativa 1 se extiende en su mayor parte del trazado paralela a la LAT Loma Blanca IV – Puerto Madryn.

Por otra parte, se registra una línea de media tensión (33 kV) operada por SERVICOOOP S.A. que se extiende paralela a la Ruta Nacional 3 y que abastece a la estación de bombeo concesionada a la empresa mencionada.

#### 4.5.2.3 Gas

En relación al transporte y distribución de gas natural, es relevante mencionar que las alternativas de traza atraviesan 3 gasoductos.

Por un lado, se encuentra el *Gasoducto Nuevo Aluar 2* que presenta un diámetro de 16". El mismo se extiende lindero al norte de la Ruta Provincial 4, desde el gasoducto troncal General San Martín (bajo concesión de CAMUZZI Gas del Sur de 30") hasta la Planta de Aluar.

Con igual conexión, aunque con distinto recorrido, se identifica al gasoducto denominado *Nueva Conexión Aluar* (anterior al mencionado en el párrafo anterior) de 10" de diámetro. Su trazado desde el gasoducto troncal atraviesa espacios destinados a actividades ganaderas pero en cercanías al área de estudio se extiende en paralelo a la Ruta Provincial 4 donde es atravesado por las alternativas de traza proyectadas.

Finalmente, en cuanto a los gasoductos que provocarán interferencias con las alternativas proyectadas, se identifica al *Gasoducto Puerto Madryn*, de 12" destinado al abastecimiento de la ciudad. Su trazado corre en paralelo al Nueva Conexión Aluar.

En paralelo a la Ruta Nacional 3, en su margen este, se desplaza el Gasoducto Rawson – Puerto Madryn. El mismo no será atravesado por la LAT proyectada.

#### 4.5.2.4 Agua y Saneamiento

La ciudad de Puerto Madryn es abastecida a través del acueducto Trelew – Puerto Madryn (cuya fuente de agua es el río Chubut) que se extiende en paralelo a la Ruta Nacional 3, en su margen este, por lo que no será atravesada por las alternativas de traza de la LAT bajo estudio. Ya fue finalizada la obra que incorporó un segundo acueducto paralelo al mismo, construido para mejorar la capacidad de abastecimiento de una ciudad que ha experimentado, y continúa experimentando, un profundo crecimiento demográfico y territorial, lo que ocasionaba problemas (principalmente en temporada estival) en la suficiencia del servicio de agua potable y sistema cloacal.

Los servicios de agua potable y sistema cloacal son provistos por SERVICOOOP.

Al sur del predio destinado al Parque Eólico se encuentra la planta de tratamiento de líquidos cloacales de Trelew sobre la Ruta Provincial 8, pero se encuentra alejada del sitio de implantación de los aerogeneradores proyectados por más de 20 kilómetros.

#### 4.5.2.5 Recolección y Disposición de Residuos

Tanto en Puerto Madryn como en Trelew el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos se encuentra concesionado a la empresa privada Ashira S.A.

En el marco de la Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y en el Acuerdo Marco Intermunicipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos entre el gobierno de la provincia de Chubut y las áreas de gobierno local de Trelew, Rawson, Puerto Madryn, Dolavon y Gaiman, se creó la Unidad Técnica Provincial para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (UTPGIRSU).

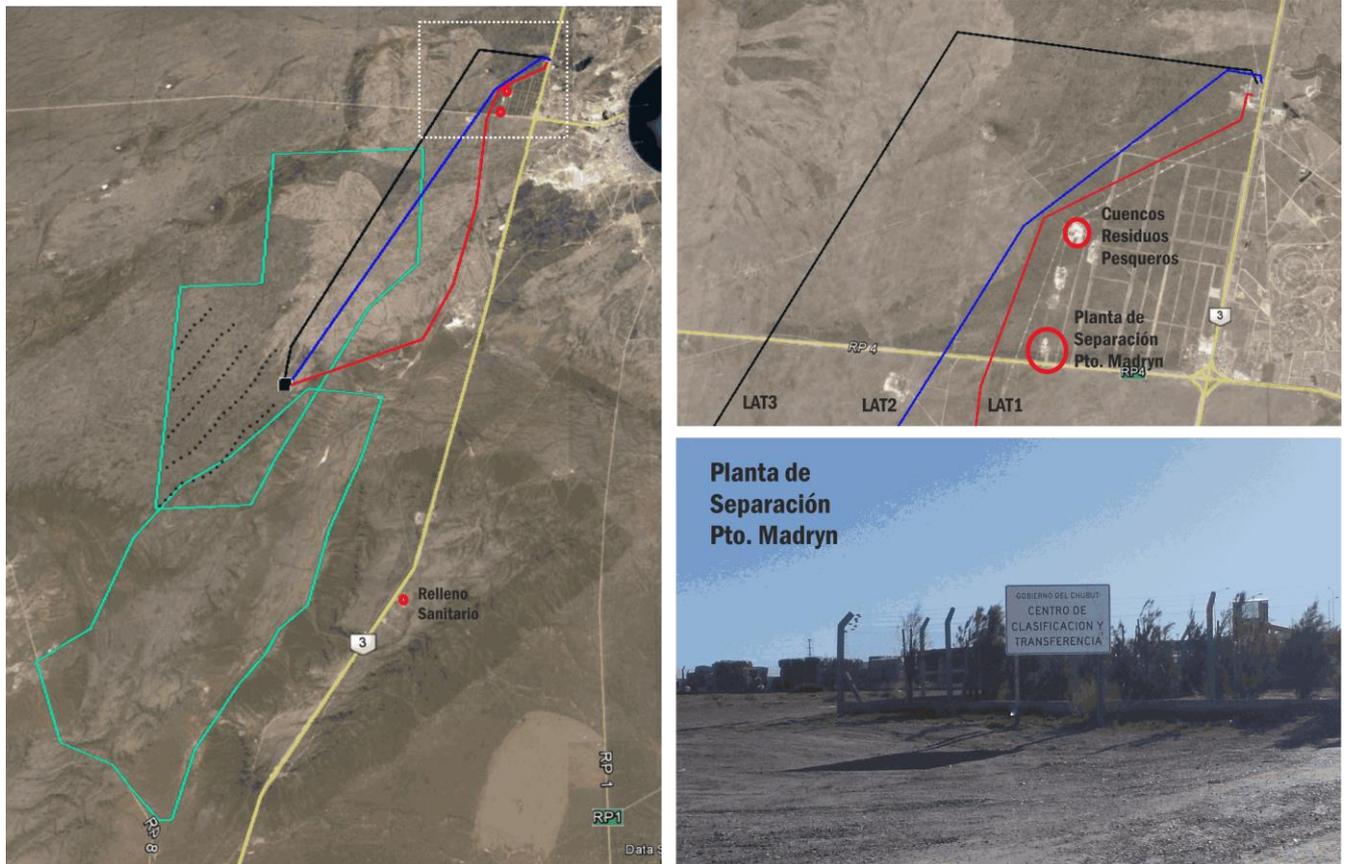
En el marco de este programa ya funciona la Planta de Separación de Residuos de Puerto Madryn y el relleno sanitario dispuesto para la disposición de residuos todas las localidades de la Comarca Virch-Valdés (entre las que se encuentra Puerto Madryn y Trelew).

La Planta de Separación de Puerto Madryn se encuentra sobre la Ruta Provincia 4 a 700 m al este de la Alternativa 1 de LAT proyectada, a 1.400 de la Alternativa 2 y a 4.000 m de la Alternativa 3. Al norte de esta planta (1.500 m aprox.) se encuentran los cuencos donde se realiza la disposición de residuos pesqueros<sup>3</sup>.

Luego, el Relleno Sanitario se encuentra sobre la RN 3 lindero al predio del COSE y más de 15 km de los aerogeneradores proyectados.

---

<sup>3</sup> En el mes de abril de 2015 en este sitio se originó un incendio que se propagó a los campos linderos con riesgo de afectación a la LAT existente y que obligó al corte de la RN 3 entre el acceso sur y la RP 4 por la escasa visibilidad.



**Figura 114.** Sitios vinculados a la gestión de residuos en el área de influencia.

### 4.5.3 Equipamientos Urbanos

En la siguiente sección se presentan los datos asociados al equipamiento urbano principal presente en el área de estudio en materia de salud, educación y seguridad. Es dable mencionar que todos estos equipamientos se encuentran en las localidades cercanas al Proyecto, Puerto Madryn y Trelew.

#### 4.5.3.1 Establecimientos de Salud

En materia de salud el principal centro en el área de influencia es el Hospital Zonal Dr. Adolfo Margara que cuenta con un nivel de complejidad de VI y 82 camas para la internación ubicado en la ciudad de Trelew. El mismo corresponde a la cabecera del Área Programática Trelew que contiene a su vez otros 8 hospitales de menor complejidad (en Rawson, Camarones, Gaiman, Dolavon, Dique Florentino Ameghino, Las Plumas y Paso del Indio) y en la ciudad de Trelew numerosos centros de salud (nivel de complejidad II).

En segundo lugar se identifica al Hospital Subzonal Andrés Ísola apostado en la localidad de Puerto Madryn. Tal establecimiento presenta un nivel de complejidad VI y cuenta con 100 camas aproximadamente para la internación. Este establecimientos resulta la cabecera del Área Programática Norte de la cual dependen también 8 centros de salud (en Puerto Madryn) y hospitales rurales (en Puerto Pirámides, Gan Gan, Gastre y Telsen).

**Tabla 46. Establecimientos de salud.**

Localidad	Centro de Salud	Dirección	Teléfono
Trelew	<b>Hospital Zonal</b>	<b>28 de Julio 140</b>	<b>(02965)431-684</b>
	Centro de Salud Barrio Etchepare	Cambrin y Artigas	(02965)426-181
	Centro de Salud Barrio Inta	Mamel y Río Pico	(02965)446-281
	Centro de Salud Dr. Jorge Morado	B° Constitución Sec. C Esc. 51	(02965)422--326
	Centro de Salud Guenda Williams	Pasaje Los Andes 410	(02965)420-303
	Centro de Salud Ingeniero Franzzetti	Avellaneda y Ortega - Barrio San Martín	(02965)426-517
	Centro de Salud La Loma	Ecuador y Ramón y Cajal	(02965)420-442
	Centro de Salud Pascual Daleoso	Juan XXIII s/n y Pascual Daleoso	(02965)446-303
	Centro de Salud Planta de Gas	Hernández y Berreta	(02965)429-427
	Centro de Salud Ramón Carrillo	25 de Mayo y Corcovado	(02965)446-401
	Centro de Salud Sarmiento	Humberto Beghin s/n	(02965)435-473
	Centro de Salud Tiro Federal	Saavedra y Lezana Norte	(02965)425-815
	Centro de Salud Villa Italia	Love Parry y Alem	(02965)433-189
	Centro Periférico "Pichi Anai"	Soberanía Nacional 2087	(02965)427-670
	Puesto Sanitario Planta de Gas	José Berreta s/n	(02965)429-427
Puerto Madryn	<b>Hospital Subzonal</b>	<b>Roberto Gómez 383</b>	<b>(02965)453-964</b>
	Centro de Salud Aristarain	Muzzio y Necochea	(02965)450-552
	Centro de Salud Covitre	Dorrego Esq. Piedrabuena	(02965)450-101
	Centro de Salud Fontana	España Esq. La Rioja	(02965)472-230
	Centro de Salud Güemes	Avda. Muzzio Esq. López y Planes	(02965)454-477
	Centro de Salud Pujol	Avda. Chile Esq. Río Pico	(02965)454-468
	Centro de Salud Ramon Carrillo	Marcos A. Zar y Azcuénaga	(02965)476-068
	Centro de Salud Roca	Comodoro Rivadavia - B° Roca	(02965)457-265
	Centro de Salud Ruca Calil	Albarracin Norte Esq. Williams	(02965)454-619

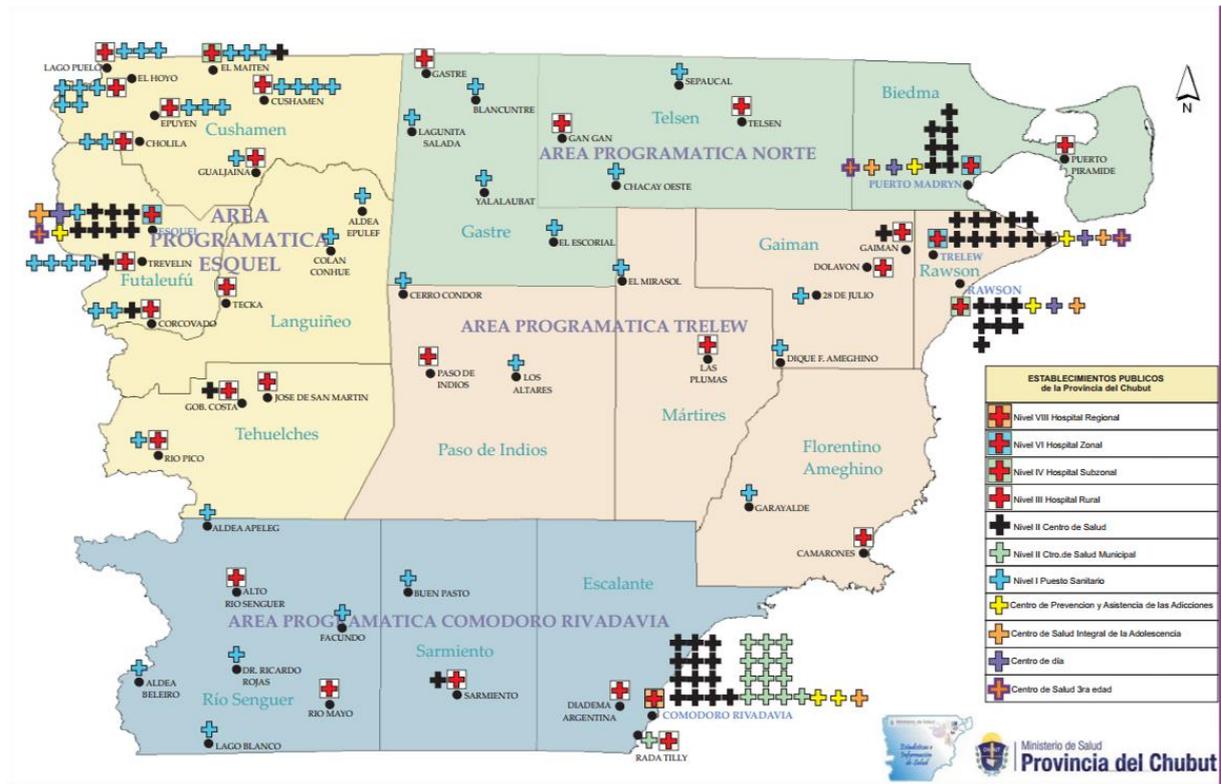


Figura 115. Centros de salud de Chubut. Fuente: Ministerio de Salud, 2014.

#### 4.5.3.2 Establecimientos Educativos

En la siguiente tabla se presentan la cantidad de establecimientos educativos de los diferentes grupos (común, adultos y especial) según sector de gobierno de las localidades cercanas al Proyecto.

Tabla 47. Cantidad de establecimientos según nivel de enseñanza y sector. Localidades de Puerto Madryn y Trelew. Fuente: DI NIECE, Relevamiento Anual 2013.

Localidades	Sector	Común				Adultos				Especial					
		Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Universitaria	Primaria	Secundaria	Alfabetización	Formación Profesional	Estimulación temprana	Inicial	Primaria	Secundaria	Taller	Integración
Puerto Madryn	Estatad	19	21	14	1	2	5	0	3	3	2	4	2	1	5
	Privado	9	2	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Total	28	23	17	4	2	5	0	4	3	2	4	2	1	5
Trelew	Estatad	34	29	15	6	4	9	0	4	3	1	3	0	1	3
	Privado	13	7	3	5	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	Total	47	36	18	11	4	9	0	11	3	1	3	0	1	3

En ambas localidades se identifican sedes de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. A continuación se listan las carreras que se dictan en Trelew y se especifican aquellas que también se presentan en la sede de Puerto Madryn.

**Tabla 48.** Carreras de la UNPSJB de la Sede Trelew (mención de las que se dictan también en Puerto Madryn).

Facultad de Ciencias Económicas	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Contador Público	Licenciatura en Historia
Licenciatura en Administración	Licenciatura en Geografía
Licenciatura en Economía	Profesorado en Historia
Técnico Universitario Contable	Profesorado en Geografía
Técnico Universitario en Administración Pública	Licenciatura en Letras
Técnico Universitario en Administración Bancaria	Licenciatura en Ciencia Política (a distancia)
Técnico Universitario en Administración Ambiental	Profesorado en Letras
Técnico Universitario en Administración de Cooperativas	Profesorado en Letras para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y la Educación Polimodal
1er Año del Ciclo Básico Común (en sede Puerto Madryn)	Profesorado en Historia para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y la Educación Polimodal
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Profesorado en Geografía para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y la Educación Polimodal
Analista Programador Universitario (también en sede Puerto Madryn)	Técnico en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.
Licenciatura en Sistemas con Orientación en Planificación, Gestión y Control de Proyectos Informáticos (OPGCPI)	Técnico en Turismo
Profesorado en Matemática	Licenciatura en Trabajo Social
Ingeniería Civil: Orientación Hidráulica	Licenciatura en Turismo (en sede Puerto Madryn)
Licenciatura en Informática (en sede Puerto Madryn)	<b>Facultad de Ciencias Jurídicas</b>
<b>Facultad de Ciencias Naturales</b>	Abogacía (también en sede Puerto Madryn)
Licenciatura en Ciencias Biológicas (también en sede Puerto Madryn)	
Profesorado de educación Secundaria en Biología	
Profesorado en Ciencias Biológicas	
Licenciado en Protección y Saneamiento Ambiental	
Técnico Universitario en Protección Ambiental	

### 4.5.3.3 Establecimientos de Seguridad

El destacamento de los Bomberos Voluntarios de Puerto Madryn se encuentra apostado en la calle San Martín 697 (tel. 100); mientras que en Trelew se identifican dos destacamentos del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Trelew, el Cuartel Central ubicado sobre la Av. Rawson esquina Cuba y el Cuartel Zona Sur sobre calle Piedrabuena esquina J.M. Rosas (tel. para ambos 100 – 433333).

Por otra parte, en Puerto Madryn se emplazan 3 comisarías y en Trelew 4 todas dependientes de la Policía de la provincia de Chubut. En la siguiente tabla se presentan sus datos de contacto.

**Tabla 49.** Comisarías.

Localidad	Comisaría	Dirección	Teléfono
Trelew	Distrito Primera	Av. Rivadavia 101	(0297) 4462778
	Distrito Segunda	Belgrano y Colombia	(0297) 426845
	Distrito Tercera	Av. La Plata y Estados Árabes	(0297) 426162
	Distrito Cuarta	Sargento Cabral 1580	(0297) 425116
Puerto Madryn	Distrito Primera	Bartolomé Mitre 339	(02965) 451449
	Distrito Segunda	Pedro Derbes y Nueva León-Bº Aluar	(02965) 454245
	Distrito Tercera	Av. Juan B. Justo 1783	-

Finalmente, la Dirección General de Defensa Civil presenta su central en la ciudad de Rawson.

A continuación se presentan los números telefónicos rápidos para casos de emergencias:

- 100 – Bomberos
- 101 – Policía
- 103 – Defensa Civil
- 106 – Prefectura
- 107 – Hospital

## 4.6 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

### 4.6.1 Arqueología

La presente sección forma parte del Estudio de Impacto Arqueológico del proyecto (ver Anexos). El mismo será presentado, conforme la normativa vigente, en la Secretaría de Cultura de la Provincia del Chubut.

#### 4.6.1.1 Antecedentes Arqueológicos de la Región

El poblamiento de la región patagónica presenta una ocupación dispar en el tiempo; así los sitios más antiguos se encuentran en su sector meridional, destacándose las cuevas de Los Toldos y la de Piedra Museo, presentando una profundidad temporal que abarca de entre los 13.000 hasta los 10.000 años AP (Antes del Presente) (Cardich et al. 1973; Cardich 1987; Miotti, 1996; Miotti y Salemme, 2004). Particularmente el sitio Piedra Museo fue parte de una red o sistema de movilidad de los primeros cazadores-recolectores de esta región, del cual también formaron parte El Ceibo, Los Toldos, Cerro Tres Tetas, La María Cueva Casa del Minero y La Mesada (Miotti y Salemme 2003; Paunero, 2003), al menos para una fase de poblamiento inicial. Asimismo este núcleo principal con los eventos ocupacionales más antiguos en la cuenca del Deseado podría estar relacionado con un arte rupestre antiguo desarrollado ya en el Pleistoceno tardío (Borrero 1996, 1999; Borrero et al., 1998; Miotti, 1998; Miotti y Carden 2001; Miotti y Salemme, 1999; Miotti, 2003; Miotti y Salemme, 2003).

Diferente situación acontece en las regiones del litoral atlántico y piedemonte de cordillera, con fechados que no superan los 8.000 años AP (Holoceno Temprano) (Borrero, 2003; Otero, 2007a). Finalmente, en la Patagonia septentrional la datación de los sitios no supera los 6.000 -7.000 años AP (Holoceno Medio) (Bellelli, 1988; Belardi, 1991; Gómez Otero y Bellelli, 2006; Pérez de Micou, 1992).

Este tipo de distribución geográfica discontinua, sugiere que durante la transición Pleistoceno/Holoceno en el Sur de América del Sur, la colonización podría haber estado vinculada a un proceso de dispersión humana selectivo y jerárquico de los distintos ambientes, resultantes del estrés ambiental de dicho período y a las barreras geográficas –asumiendo el concepto de barrera permeable o filtro dado por Borrero (2003)- que, como en el caso patagónico, se relacionan con la cordillera de los Andes, las extensas mesetas basálticas y el estrecho de Magallanes (Miotti y Salemme, 2004).

Para Patagonia, se considera que tanto la transición Pleistoceno/Holoceno -incluido el Holoceno temprano- y Holoceno medio, fueron momentos en los que podrían haberse dado los cambios socio-económicos y ambientales más importantes en aquellas sociedades de cazadores-recolectores móviles (Borrero, 1990, 2001; Miotti y Salemme, 1999; Miotti, 2001, 2003; entre otros).

Paleoecológicamente, los primeros colonizadores co-habitaron con mega fauna extinta, bajo una fuerte presión ambiental hacia el final del Pleistoceno y los comienzos del Holoceno en el extremo S de América del Sur. Estos grupos desarrollaron estrategias de apropiación de los recursos faunísticos de tipo generalista; su distribución espacial coincide con los lugares de paleocuevas (con mayor abundancia de agua) (Miotti y Salemme, 1999).

Localmente, la región noreste de la provincia del Chubut, presenta fechado radiocarbónico de 7.400 años AP, como la evidencia más antigua de poblamiento, el cual fue obtenido sobre la desembocadura del Arroyo Verde en la costa atlántica. Siguiéndole otros tales como Punta Pardelas C2 de 5.580 años AP y Cormoranes 3 de 4340 años AP, ubicados en Península Valdés; y una inhumación datada en 6.070 años AP, localizada en el valle inferior del Río Chubut, a ochenta kilómetros del mar) (Gómez Otero y Bellelli, 2006).

Para el Holoceno Medio (entre los 7.000 y 5.000 años AP), la dieta estaba constituida tanto por recursos marinos, entre los que se incluyen moluscos lobos marinos, peces; y terrestres, aunque predominaba fuertemente el aprovechamiento del guanaco (Gómez Otero y Bellelli, 2006).

Entre los 4.000 y 2.000 años AP (Holoceno Tardío), se observa en la zona costera un vacío de sitios, particularmente entre los 4.300 años AP y 3.300 años AP. Esta situación lleva al planteo de distintas conjeturas relacionadas a cuestiones paleoambientales (el ambiente litoral fue abandonado o poco usado durante el tiempo que el mar todavía estaba a alturas superiores a las del presente), cuestiones referidas a una conservación diferencial de los restos, o que aún no hayan sido encontrados contextos correspondientes a ese período (Gómez Otero *et al*, 1998; Gómez Otero y Bellelli, 2006).

No obstante, a partir de los 3.000 años AP, se observa un incremento paulatino en la cantidad de sitios registrados. Los sitios registrados se ubican entre dunas a pocos metros del mar y cerca de bancos fijos de moluscos; continuando con la tendencia en la dieta anteriormente descrita, aunque se le suma aquí una variedad de especies de peces (salmón de mar, mero, turco, anchoa de banco, pejerrey, merluza y hasta un tiburón gris) (Gómez Otero *et al*, 2015; Svoboda y Gómez Otero, 2015).

Entre los 2.000 a 2.500 años AP, el contacto con el europeo, el clima y la vegetación adquirieron las características que se mantienen hasta la actualidad. En relación con el período anterior, el registro arqueológico muestra aspectos que parecen haberse mantenido sin grandes modificaciones, por ejemplo la dieta, aunque la presa principal habría sido el guanaco, la segunda en importancia fue el lobo marino de un pelo, mientras que los moluscos y las plantas parecen haber cumplido un papel complementario. Sin embargo, se registra un aumento demográfico e incorporación de nuevas tecnologías. Se observa entonces una marcada proliferación de sitios en los sectores ya ocupados y ocupaciones de nuevos ambientes, como las partes altas de las mesetas y las áreas boscosas y ecotonales del NO de la provincia (Gómez Otero y Bellelli, 2006).

Este incremento demográfico, se ve reflejado en la costa norte chubutense y el valle inferior del Río Chubut, en numerosos sitios, que presentaron enterratorios localizados en médanos o albardones altos al amparo de las mareas o de las crecidas del río. Cabe destacar que aquellos sitios correspondientes al lapso entre los 2.600 años AP y los 800 años AP contenían solamente un individuo o a lo sumo dos; mientras que posteriormente esto sería del tipo múltiple (Gómez Otero *et al*, 2010, 2015; Gómez Otero y Dahinten, 1997-1998).

Por su parte, los cambios tecnológicos responden a la adopción de la cerámica, la cestería, el arco y la flecha, la piedra pulida para molienda y la talla de adelgazamiento bifacial. La tecnología cerámica sugiere que habría cumplido funciones relacionadas con la cocción y el almacenamiento de alimentos, asociada principalmente al procesamiento de vegetales. La mayor parte de los recipientes son ollas de forma globular, de colores grises a pardos y terminación pulida o alisada. También se registraron jarras con y sin asas y piezas decoradas con incisiones geométricas simples (Gómez Otero *et al*, 2014; Schuster, 2010; Schuster y Banegas, 2010).

Además de la caza del choique, guanaco y otros mamíferos menores, para el siglo XVIII se incorpora en la economía de los tehuelches septentrionales, el ganado europeo compuesto por vacas, ovejas y caballos (Boschín, 2012).

En términos históricos, el primer contacto hispano-indígena se produjo en las costas de la Bahía de Camarones en el año 1535, cuando desembarcaron los miembros de la expedición de Simón de Alcazaba. El segundo encuentro, tuvo lugar a fines del Siglo XVIII en ocasión del viaje científico de Alejandro Malaspina. Sin embargo, fue recién a partir de la instalación del Fuerte San José en Península Valdés y su perduración durante treinta años cuando las relaciones entre indígenas y españoles se hicieron más frecuentes, derivando en la Conquista del Desierto, cuyo fin se vió hacia mediados del año 1880 (Gómez Otero y Bellelli, 2006).

#### 4.6.1.2 Metodología de Trabajo

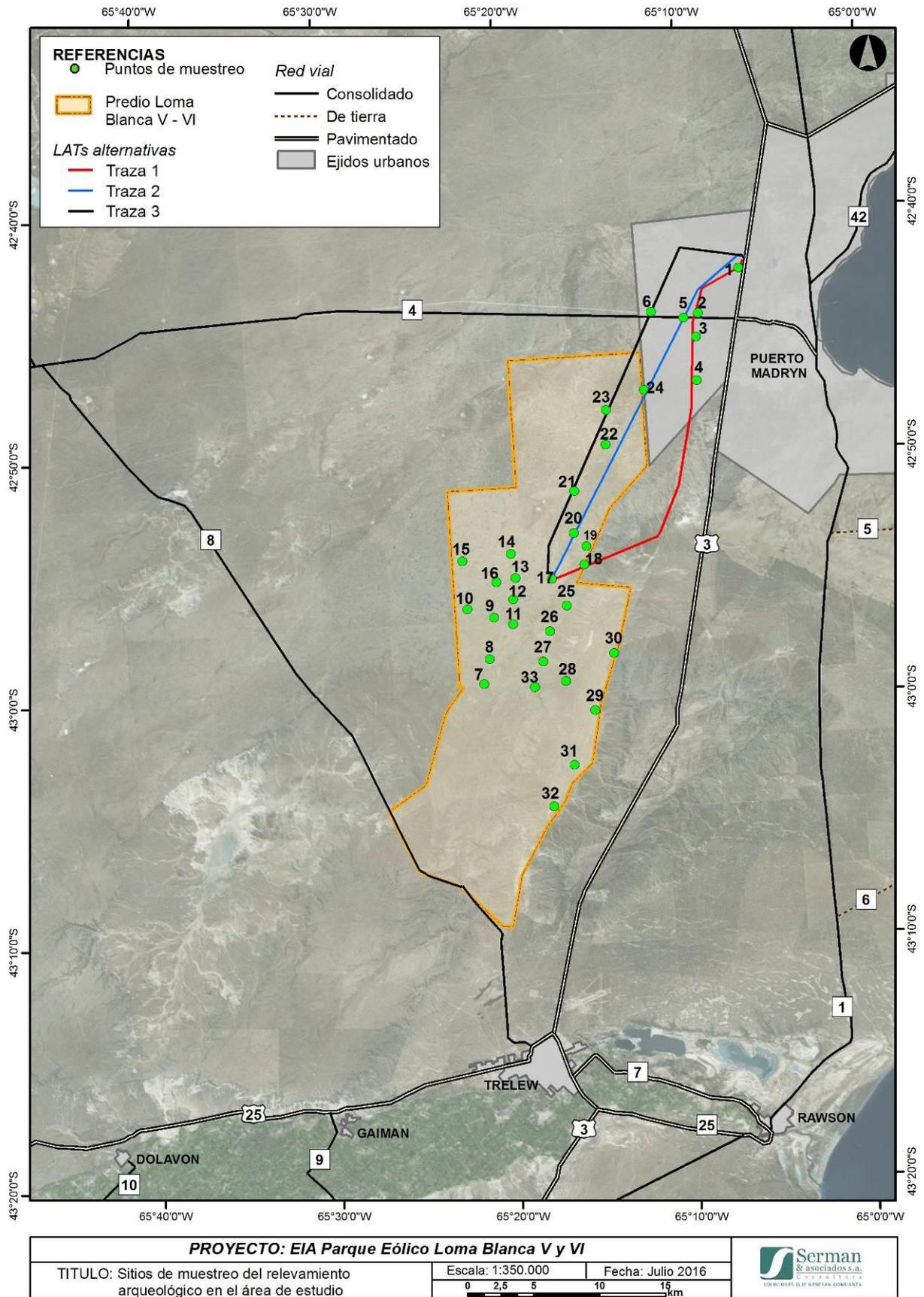
La metodología seleccionada consiste en la realización de un relevamiento arqueológico el cual se concentró sobre el sector de emplazamiento de los futuros Aerogeneradores (AR) y Subestación Transformadora (SET), ubicado sobre el NO del área. Así, para tal sector -estimado en 90 km<sup>2</sup>- se aplicó una estrategia de muestreos del tipo probabilístico (al azar) alternado con muestreos dirigidos principalmente a geofomas donde los antecedentes muestran una recurrencia de hallazgos como ser bordes de lagunas, cauces, afloramientos y mallines. El método de relevamiento consistió en la implementación de un sistema de transectas, tomando como origen los puntos de muestreos seleccionados con diferentes orientaciones -según características del terreno- variando su longitud entre 300 y 500 m aproximadamente. En la Tabla 50 se detallan sus coordenadas geográficas de los puntos de muestreo.

La superficie estimada se define operativamente como Áreas de Influencia Directa (AID). A su vez, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera del área definida, el sector de relevamiento fue extendido hacia todos sus lados definiendo Áreas de Cautela o de Influencia Indirecta (AII) definiendo puntos de muestreo dirigidos sobre diferentes sectores con mayor potencial de presencia de hallazgos arqueológicos.

En cuanto a las alternativas de LAT (Trazas 1 – 2- 3), se realizó el recorrido de las mismas (dentro de la posibilidades de accesibilidad)<sup>4</sup>, delimitando un AID de 20 m de ancho en toda su extensión. Además, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida. A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido bajo los mismos criterios establecidos para toda el área de proyecto.

---

<sup>4</sup> Algunos tramos, en particular de la alternativa A, no pudieron ser recorridos por restricciones de acceso a propiedad privada.



**Tabla 50.** Georreferenciación de los puntos de muestreo.

Código	Coordenadas Geográficas	
	Latitud S	Longitud O
1	42° 42´ 36,0"	65° 06´ 37,3"
2	42° 44´ 25,7"	65° 08´ 56,0"
3	42° 45´ 23,9"	65° 09´ 03,3"
4	42° 47´ 11,7"	65° 09´ 04,4"
5	42° 44´ 36,2"	65° 09´ 44,3"
6	42° 44´ 19,3"	65° 11´ 31,8"
7	42° 59´ 29,5"	65° 21´ 21,2"
8	42° 58´ 28,2"	65° 21´ 00,4"
9	42° 56´ 46,2"	65° 20´ 41,9"
10	42° 56´ 24,0"	65° 22´ 11,1"
11	42° 57´ 03,8"	65° 19´ 39,1"
12	42° 56´ 02,4"	65° 19´ 36,2"
13	42° 55´ 09,4"	65° 19´ 27,4"
14	42° 54´ 09,5"	65° 19´ 40,6"
15	42° 54´ 24,9"	65° 22´ 23,2"
16	42° 55´ 18,3"	65° 20´ 30,8"
17	42° 55´ 14,2"	65° 17´ 25,9"
18	42° 54´ 40,0"	65° 15´ 35,2"
19	42° 53´ 55,6"	65° 15´ 27,7"
20	42° 53´ 21,6"	65° 16´ 07,7"
21	42° 51´ 38,0"	65° 16´ 02,9"
22	42° 49´ 45,1"	65° 14´ 14,5"
23	42° 48´ 19,4"	65° 14´ 09,7"
24	42° 47´ 32,6"	65° 12´ 02,2"
25	42° 56´ 21,0"	65° 16´ 38,4"
26	42° 57´ 23,3"	65° 17´ 36,4"
27	42° 58´ 38,1"	65° 18´ 01,6"
28	42° 59´ 27,1"	65° 16´ 47,2"
29	43° 00´ 41,5"	65° 15´ 11,8"
30	42° 58´ 20,8"	65° 14´ 04,0"
31	43° 02´ 54,8"	65° 16´ 26,7"
32	43° 04´ 36,8"	65° 17´ 39,0"
33	42° 59´ 40,7"	65° 18´ 31,8"

#### 4.6.1.3 Resultados Obtenidos

Las prospecciones realizadas no arrojaron resultados positivos en cuanto al registro de hallazgos arqueológicos. No obstante tal situación, el desarrollo de vías de accesos, como otras labores que incluyan movimientos de suelos, pueden generar hallazgos de tipo fortuitos bajo superficie.

#### 4.6.1.4 Conclusiones

Es posible que la ausencia de material arqueológico esté relacionado, entre otras tantas variables, a errores de muestreo, o bien a que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico relativamente alto, o al hecho de 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 (Ambasch y Andueza, 2014b).

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, definen al Proyecto en cuestión como de **Sensibilidad Arqueológica Baja**, lo cual implica la ausencia hallazgos -al menos nivel superficial- o bien la presencia de estas distancias que excedan ampliamente el alcance de las labores proyectadas. 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.

#### 4.6.2 Paleontología

Según lo expuesto en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Loma Blanca (EcoTécnica, 2010), en la región donde se prevé instalar el parque eólico se observan formaciones geológicas potencialmente portadoras de fósiles. Sobre la zona norte del área de implantación del proyecto afloran sedimentos pertenecientes a las Formaciones Puerto Madryn y Bajo Simpson, con gran desarrollo areal de los depósitos de Rodados Patagónicos y depósitos holocenos de origen eólico y aluvial. Por fuera de la misma pero a pocos kilómetros de distancia, afloran sedimentos de la Formación Sarmiento y Formación Gaiman, ambas de importancia desde el punto de vista paleontológico.

Si bien estas formaciones fueron descritas en la sección 2.2.1, a continuación se describen las mencionadas formaciones geológicas aflorantes en la región haciendo especial mención de su contenido fosilífero.

##### *Formación Gaiman (Eoceno superior – Oligoceno)*

Esta formación comprende rocas de origen marino con algún aporte continental de origen eólico. Estos afloramientos pueden seguirse desde los faldeos de la Loma María, Bajo Simpson hasta la costa del Golfo Nuevo. En cercanías de Puerto Madryn afloran tobas masivas, cineríticas, con abundantes fósiles marinos como tiburones y pingüinos de los géneros *Parapterodytes* y *Palaeospheniscus* (Acosta Hospitaleche, 2004), delfines y ballenas. La fauna de invertebrados se caracteriza por la presencia de asociaciones de moluscos en los que se destacan las faunas de bivalvos pectinidos (del Río, 2004) y gasterópodos. El registro palinológico incluye polen y esporas fósiles de los géneros *Glencopollis* y *Tubulifloridites*, entre otros (Palazzesi et al., 2006).

##### *Formación Sarmiento (Eoceno Medio – Mioceno Inferior)*

La Formación Sarmiento es una sucesión piroclástica de materiales finos primarios y retrabajados, extensamente distribuidos en la Patagonia central y septentrional de Argentina. Sus sedimentos se acumularon, con algunas interrupciones durante aproximadamente 25 millones de años sobre amplias planicies loésicas, por medio de procesos eólicos y fluviales, habiendo sido sus depósitos frecuentemente edafizados (Spalletti y Mazzoni, 1979; Bellosi y Genise, 2004).

Los afloramientos de su localidad tipo, Gran Barranca, sobre el borde sur del Lago Colhue Huapi, resultan ser el más completo registro continental del Cenozoico medio de América del Sur y posiblemente del hemisferio austral que incluyen mamíferos herbívoros, marsupiales y edentados, y los registros más tempranos de roedores y primates del hemisferio sur (Kay et al., 1999, Madden et al., 2003). En cuanto a su contenido de invertebrados fósiles, se han registrado microgasterópodos terrestres de la familia Charopidae (Miquel y Bellosi, 2007). El registro fosilífero puede ampliarse con los estudios realizados sobre fitolitos (Zucol et al., 1999), y con los registros de trazas fósiles de invertebrados (Genise et al., 2004).

#### *Formación Puerto Madryn (Mioceno)*

La Formación Puerto Madryn, cuya localidad tipo se encuentra en Barrancas Blancas (alrededores de la ciudad de Puerto Madryn), está constituida por una intercalación de 150 metros de espesor de areniscas finas de colores grises y amarillentos, pelitas y limolitas blanquecinas y por potentes espesores coquinoideos con matriz arenosa o limosa. Los estratos de la Formación Puerto Madryn contienen una rica y abundante fauna marina que comprende en su mayor parte grupos de invertebrados y en menor medida faunas de vertebrados. Entre los invertebrados se destaca una variada malacofauna que incluye a *Arca*, *Buccinanops*, *Cardita*, *Crassatellites*, *Diplodonta*, *Lucina*, varias especies de *Ostrea*, *Panopea*, pectinidos del género *Pecten*, *Scalaria*, *Trophon*, *Turritella* y *Venericardia*, entre otros. Acompañando a los moluscos se encuentran briozoarios, braquiópodos, equinodermos, de las que *Monophoraster darwini* es muy abundante (Feruglio, 1979; del Río, 1988, 1994, 2000). También se registran gran cantidad de ostrácodos en esta formación, como *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Bairdía*, *Macrocypris*, *Urocythereis*, entre otros (Rossi de García, 1970). Asimismo se conocen restos de cangrejos, como Geryon peruviano. Entre la fauna de vertebrados se hallan huesos de cetáceos, dientes de raya y tiburones asignados a *Oxyrhina*, pingüinos (Acosta Hospitaleche, 2003), esqueletos de peces (Riva Rossi y Cozzuol, 1995) y placas del xenartro *Chlamydoterium* (Feruglio, 1949). Por su parte, los registros paleobotánicos se basan mayormente en la presencia polen fósil (Barreda et al., 2006) y de troncos opalizados.

#### *Formación Bajo Simpson (Pleistoceno)*

Esta Formación está compuesta por sedimentos de naturaleza fluvial los cuales cubren la depresión topográfica Bajo Simpson. Conforman una faja con forma de arco que rodea la Loma María por el oeste, norte y este. El ancho máximo de la faja alcanza 7,5 kilómetros (Heller et al., 2005). Los depósitos de esta formación se ubican en una depresión conformada por unidades terciarias aflorantes y topográficamente por debajo de los conglomerados de los Rodados Patagónicos. Su cubierta se encuentra edafizada en gran medida, con un importante desarrollo de un tapiz herbáceo y arbustivo. No se conocen registros fosilíferos para esta unidad geológica.

#### *Unidades litológicas potencialmente portadoras de fósiles en el área del proyecto*

En el área de implantación del proyecto, particularmente en su zona norte, se observan formaciones geológicas potencialmente portadoras de fósiles, aunque no se descarta la posibilidad de afloramientos fosilíferos en su parte central y sur donde no se conoce la geología en detalle. Las formaciones portadoras de fósiles en la región son: la Formación Gaiman de edad Eoceno superior-Oligoceno, principalmente con faunas de vertebrados marinos y asociaciones de moluscos; la Formación Sarmiento del Eoceno Medio-Mioceno Inferior, con una riquísima fauna de ambientes continentales en donde se destacan las asociaciones de vertebrados y algunos invertebrados; y la Formación Puerto Madryn de edad Miocena, con una rica y abundante fauna marina en donde prevalece una variada malacofauna.

## **5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

El análisis de sensibilidad tiene por objetivo identificar espacialmente áreas ambientalmente sensibles dentro del área del proyecto. Las áreas sensibles refieren a aquellos potenciales receptores que por sus características intrínsecas y por la interacción que podrían tener con el proyecto, pueden verse afectados significativamente con riesgos sobre su desarrollo y/o posibilidad de mitigación o remediación.

Las áreas de sensibilidad ambiental han sido determinadas en función de los aspectos naturales y antrópicos que definen territorialmente al medio receptor del proyecto. En este caso, los aspectos seleccionados estuvieron relacionados con la presencia de zonas importantes para las comunidades bióticas, el uso actual del suelo y la presencia de infraestructura vial y de servicios. Los mismos representan los aspectos de mayor criticidad en términos del tipo de proyecto a desarrollarse y las características ambientales del área.

### **5.2 METODOLOGÍA**

Para el presente análisis y confección del mapa de sensibilidad ambiental se ha tenido en cuenta lo descrito y analizado en la presente Línea de Base Ambiental. En base a tal caracterización se destacan aquellos aspectos que en función de sus particularidades revisten una importancia especial por contener atributos únicos y de elevado valor ecológico o social y/o que pueden verse amenazados por el desarrollo del proyecto. La ponderación, con categorías Alta, Mediana y Baja o Nula Sensibilidad, se definen en cada caso en función del grado de susceptibilidad frente al proyecto. El criterio para ello fue la respuesta del elemento crítico frente al potencial impacto del proyecto.

Para los casos en los que fue posible delimitar espacialmente sectores con mayor sensibilidad ambiental se elaboró un mapa de áreas sensibles.

Para una mejor comprensión del proceso de análisis realizado se presenta en principio los análisis según los medios que integran al ambiente (natural y antrópico), describiendo los factores analizados y asignaciones de sensibilidad definidas, para luego exponer el mapa de sensibilidad ambiental del área y un análisis particularizado a las áreas de impacto directo vinculadas al proyecto.

### **5.3 SENSIBILIDAD DEL MEDIO NATURAL**

Según el proyecto "Prevención de la Contaminación Costera y Gestión de la Diversidad Biológica Marina" existen tres tipos de condiciones que permitirían considerar un área como ambientalmente sensible.

Por un lado, son consideradas sensibles aquellas áreas que presentan condiciones ambientales inestables y/o particularmente desfavorables para la producción biológica y la recolonización. En segundo lugar, pueden ser catalogadas como ambientalmente sensibles, aquellas áreas en donde se registre la presencia de especies amenazadas. Finalmente, pueden ser consideradas sensibles, las áreas que tienen algún valor ecológico particular y son sensibles a las perturbaciones naturales y antrópicas, áreas con especies clave o que albergan sitios o procesos fundamentales desde el punto de vista ecológico.

Respecto al medio natural, se han identificado como áreas sensibles zonas de importancia para las comunidades bióticas. Sin embargo, es importante destacar que la implementación del proyecto afectará de manera significativa a las aves y quirópteros, siendo éstos los organismos más sensibles a la ejecución del mismo.

Se destacan como áreas de sensibilidad alta las áreas naturales protegidas y áreas de importancia para la conservación de las aves más próximas al predio del proyecto:

- Parque temático de aprendizaje La Laguna
- Paisaje Terrestre y Marino Protegido El Doradillo
- Reserva Natural Turística Punta Loma
- Unidad de Investigación Biológica Punta León / AICA Punta León
- Reserva de la Biósfera Península Valdés (excluyendo el área de amortiguación y la zona de transición)
- Área Protegida con Recursos Manejados Península Valdés (sin considerar el área de amortiguación)
- Áreas naturales protegidas incluidas dentro del Sistema Península Valdés
- AICA Sistema Península Valdés
- Sitio Ramsar Humedales de Península Valdés
- Sitio RHRAP Península Valdés
- Parque Paleontológico Bryn Gwyn

Asimismo, se destacan como áreas de sensibilidad alta las zonas sensibles para la biodiversidad de la estepa y el monte de Patagonia más próximas al predio del proyecto, según Chehébar y otros (2013):

- *Áreas irremplazables*: localizadas en cercanías a Puerto Madryn, Rawson y en la Península Valdés
- *Áreas prioritarias*: Península Valdés, y un bloque de unidades en la desembocadura del Río Chubut, abarcando las localidades de Dolavon, Gaiman, Trelew, Rawson y Playa Unión.

Estas áreas son consideradas áreas de sensibilidad alta dado que albergan elementos del ambiente natural de la región de importancia de conservación.

Cabe destacar que el área de amortiguación de la Reserva de la Biósfera Península Valdés fue considerada como área de sensibilidad media.

En tanto, las depresiones topográficas del terreno, donde temporalmente se acumulan las precipitaciones pluviales locales, conformándose cuerpos de agua temporarios, son también áreas sensibles desde el punto de vista biótico. Estos humedales se consideran reservorios de biodiversidad y particularmente sitios de congregación de aves.

La línea de costa también se define como un humedal, y por lo tanto, es una zona ambientalmente sensible desde el punto de vista biótico como zona de importancia para las comunidades bióticas (zona de apostadero y reproducción de mamíferos marinos, anidación de aves playeras, etc).

Los cuerpos de agua temporarios se consideran áreas de sensibilidad media, ya que corresponden a zonas donde las comunidades bióticas conviven desde hace tiempo con el desarrollo de actividades antrópicas. Por su parte, la línea de costa ha sido clasificada de alta sensibilidad dentro de los límites del ANP Península Valdés, y de sensibilidad media en la zona delimitada como de amortiguación de la Reserva de la Biósfera Península Valdés.

El resto del área de estudio no considerada de sensibilidad media o alta en relación al medio biótico, fue considerada como de sensibilidad baja o nula, dado que dichas zonas no se destacan por poseer factores bióticos o físicos críticos para la conservación.

En síntesis, se presentan a continuación las áreas consideradas para el medio natural según el grado de sensibilidad definido:

Zonas de Importancia para las Comunidades Bióticas

Áreas Naturales Protegidas y Áreas sensibles para la biodiversidad de la estepa y el monte según Chehébar y otros (2013).	<b>sensibilidad alta</b>
Humedales y área de amortiguación de Reserva de Biósfera Península Valdés.	<b>sensibilidad media</b>
Ambientes pertenecientes al área de estudio que no poseen factores críticos para la conservación.	<b>sensibilidad baja</b>

**5.4 SENSIBILIDAD DEL MEDIO ANTRÓPICO**

En relación al medio antrópico se ha considerado una alta sensibilidad a los usos residenciales. De esta manera, se encuentran en tal categoría las áreas urbanas cercanas al área de influencia directa: Puerto Madryn y Trelew (luego en el AII se encuentra Pto. Pirámides, Rawson, Gaiman, Dovalón) Asimismo, se han incluido los cascos de estancias identificados dentro del predio Parque Eólico Loma Blanca y en cercanías a las alternativas de traza consideradas para la LAT del Proyecto.

La infraestructura de transporte, de energía, servicios y equipamientos identificados en el área de influencia directa del proyecto (vinculados a gestión de residuos, etc.) se consideran de media sensibilidad.

En cuanto a la infraestructura vial y de servicios, se han considerado como zonas de media sensibilidad ya que las principales vías de comunicación, gasoductos y electroductos identificados en el área del proyecto, pueden ser compatibles con la presencia del parque y tendido de LAT pero frente a casos contingentes podrían verse afectadas comprometiendo la circulación vial y la provisión de estos servicios básicos a la comunidad (por ejemplo en cruces de LAT proyectada con existentes provocando cortes temporales por el incendio de una de ellas, o accidente vial durante etapa constructiva, etc.).

Respecto de los equipamientos identificados resultan sensibles por su función, al no verse comprometidos directamente por el proyecto se los considera de sensibilidad media.

En el resto el área bajo estudio, se han identificado usos ligados a explotaciones de ganadería extensiva y/o sin usos asociados y en menor medida, canteras. En todos estos casos se considera que la sensibilidad es baja o nula, resultando compatible el desarrollo y operación del Parque Eólico con este tipo de actividades, al igual que el tendido de la LAT. Es de destacar que el Parque Eólico Loma Blanca IV funciona en predios con las mismas características que los que han sido estudiados en este Estudio sin reportarse ningún tipo de conflicto o limitaciones para el desarrollo de estas actividades. Lo mismo puede exponerse en relación a las LAT.

Usos del Suelo

Áreas urbanas	<b>sensibilidad alta</b>
Cascos de estancias	<b>sensibilidad alta</b>
Futuro Parque Industrial	<b>sensibilidad media</b>
Actividad ganadera extensiva	<b>sensibilidad baja/nula</b>
Canteras	<b>sensibilidad baja/nula</b>

Infraestructura y Equipamientos

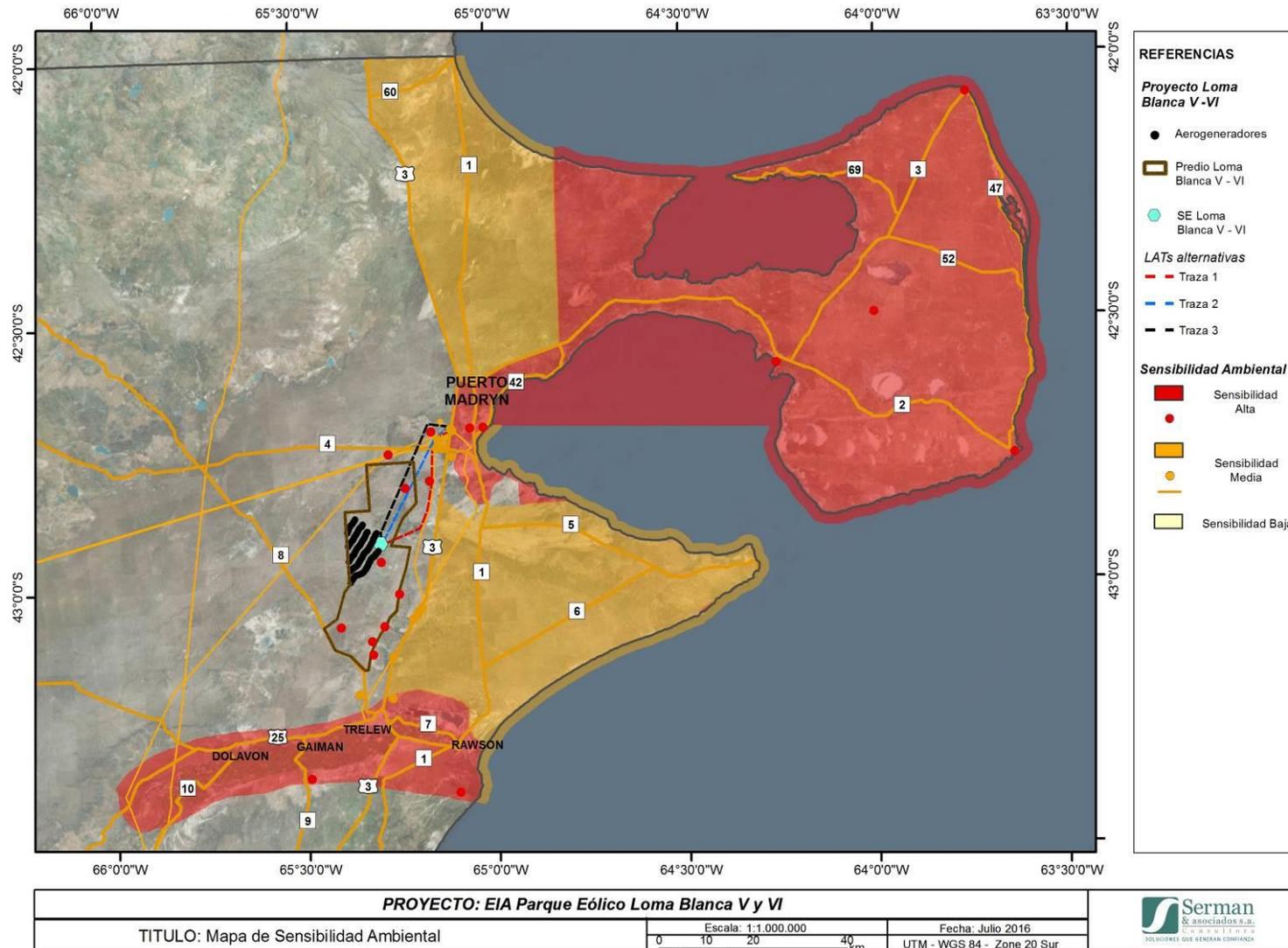
Rutas Nacionales y Provinciales	<b>sensibilidad media</b>
Electroductos	<b>sensibilidad media</b>
Gasoductos	<b>sensibilidad media</b>
Equipamientos cercanos (vinculados a la gestión de residuos, COSE, Instituto Penitenciario Trelew, etc.)	<b>sensibilidad media</b>
Aeropuertos	<b>sensibilidad media</b>

**5.5 MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

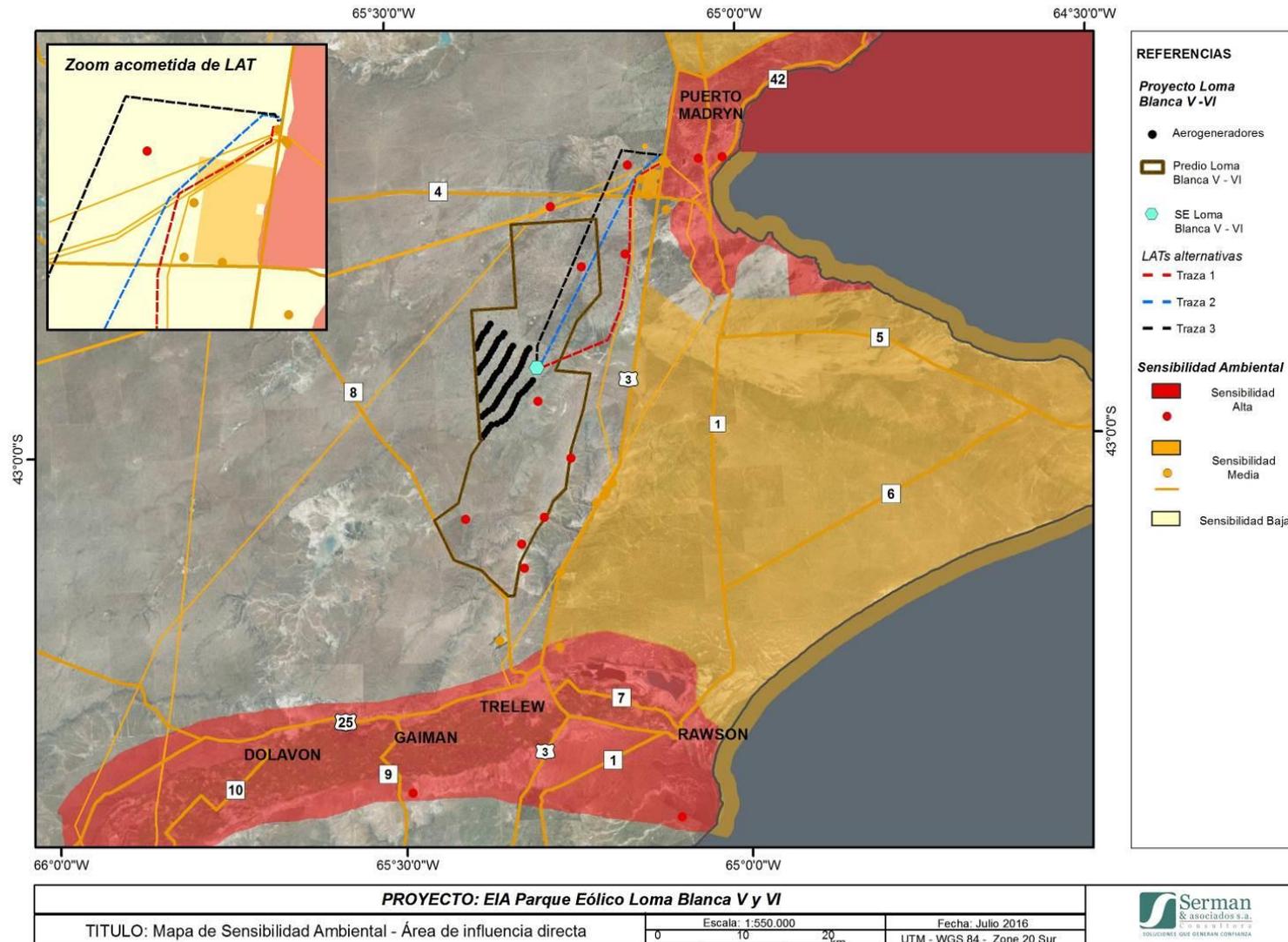
El mapa de sensibilidad ambiental del proyecto ha sido confeccionado considerando lo expuesto en relación al medio natural y antrópico. En aquellos espacios donde no coincide el grado de sensibilidad asignado, se representa el grado más alto.

Como puede observarse el Predio destinado al Parque Eólico Loma Blanca V – VI se encuentra casi exclusivamente en una zona de baja sensibilidad, siendo la excepción espacios muy puntuales y acotados vinculados a cascos de estancia (de alta sensibilidad por la presencia de población residente), ninguno impactado directamente por los aerogeneradores proyectados. Es dable mencionar que el Predio considerado presenta una superficie de 451,71 km<sup>2</sup>, mientras que los 5 cascos de estancia ocupan en conjunto menos de 0,5 km<sup>2</sup>.

En el caso de las Alternativas de LATs, se observa también que predominantemente se extienden por zonas de baja sensibilidad ambiental. Sólo se observa en breves secciones que atraviesan zonas de mediana sensibilidad vinculadas al cruce de ruta o LATs existentes. En el caso de las LAT 1 y 2 en las acometidas finales se desplazan sobre una zona de mediana sensibilidad asociada al futuro Parque Industrial de Puerto Madryn. En este caso es importante tener en cuenta que tal sector ya es atravesado por la LAT de 132kV y por las de 330 kV.



(4) EIA Parque Eólico Loma Blanca V y VI - Cap4 Línea de Base Ambiental - Rev0



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ABDALA, C.S., J.L. ACOSTA, J.C. ACOSTA, B.B. ÁLVAREZ, F. ARIAS, L.J. AVILA, M.G. BLANCO, M. BONINO, J.M. BORETTO, G. BRANCATELLI, M.F. BREITMAN, M. R. CABRERA, S. CAIRO, V. CORBALÁN, A. HERNANDO, N.R. IBARGÜENGOYTÍA, F. KACOLIRIS, A. LASPIUR, R. MONTERO, M. MORANDO, N. PELEGRIN, C.H.F. PÉREZ, A.S. QUINTEROS, R.V. SEMHAN, M.E. TEDESCO, L. VEGA, S.M. ZALBA (2012). Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuad. herpetol. 26 (Supl. 1): 215-248.
- ACOSTA HOSPITALECHE, C. (2003). *Paraptenodytes antarcticus* (Aves: Sphenisciformes) en la formación Puerto Madryn (Mioceno tardío temprano), provincia de Chubut, Argentina. Revista Española de Paleontología 18: 179-183.
- ACOSTA HOSPITALECHE, C. (2003). *Paraptenodytes antarcticus* (Aves: Sphenisciformes) en la formación Puerto Madryn (Mioceno tardío temprano), provincia de Chubut, Argentina. Revista Española de Paleontología 18: 179-183.
- ACOSTA HOSPITALECHE, C. (2004). Los pingüinos (Aves, Sphenisciformes) fósiles de Patagonia. Sistemática, biogeografía y evolución. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina 321 pp.
- ACOSTA HOSPITALECHE, C. (2004). Los pingüinos (Aves, Sphenisciformes) fósiles de Patagonia. Sistemática, biogeografía y evolución. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina 321 pp.
- AMBASCH, M y P. ANDUEZA (2014B). "Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) Exploración Sísmica Offshore y Onshore del Proyecto Restinga Alí 3D" – Yacimiento Restinga Alí -Departamento Escalante – Chubut (Inédito).
- AMBIENTAL SRL (2013). Línea de Base Ambiental UG Golfo San Jorge. Áreas Cerro Dragón y Koluel Kaike – Piedra Clavada. Capítulo 6, pág. 64. PAN AMERICAN ENERGY (PAE) Código de Documento: GSJ-GA-GEN-AB-002.
- ATIENZA, J.C., MARTÍN FIERRO, I., INFANTE, O., VALLS, J. Y DOMÍNGUEZ, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- BALÁ L. (2009). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012. CENTRO NACIONAL PATAGÓNICO.
- BARREDA, V.; L. PALAZZESI, M. C. TELLERÍA, y L. KATINAS (2006). Major taxonomic events in Oligocene-Miocene sunflower taxa of Patagonia: fossil pollen evidence. 7<sup>o</sup> European Paleobotany and Palynology Conference (Prague), Abstract: 11.
- BELLOSI, E. S. y J. F. GENISE (2004). Insect trace fossils from paleosols of the Sarmiento Formation (Middle Eocene-Lower Miocene) at Gran Barranca (Chubut Province). First International Congress on Ichnology (Trelew), Fieldtrip Guidebook, 15-29 pp.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & HILL. D. A. 1992. Bird census techniques. Academic Press, London, UK.
- BIBBY, C. J., JONES, M. & MARSDEN, S. 1998. Expedition Field Techniques. Bird surveys. Royal Geographical Society, Institute of British Geographers & Bird Life International.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A., AND MUSTOE, S.H. 2000. Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London, UK.
- BONINO, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.

- BORRERO, L. (2003). "Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile". In: Miotti and Salemme, eds.: South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition. Special Vol. Of Quaternary International, 109-110: 87-94.
- BOSCHÍN M (2012). "Estudio de Línea Base Arqueológico Proyecto Navidad, Chubut". Informe presentado a Minera Argenta S.A. Puerto Madryn. (ms.).
- BROWN A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (EDS.). 2005. La Situación Ambiental Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- BURKART, R., N. BÁRBARO, R. O. SÁNCHEZ Y D. A. GÓMEZ. 1999. Ecorregiones de la Argentina, APN, PRODIA, 43 pp.
- BURKART, R., N. BÁRBARO, R.O. SÁNCHEZ y D.A. GÓMEZ. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales - Programa de Desarrollo Institucional Ambiental 43 pp. Buenos Aires.
- BURKART, R.; N. BÁRBARO, R.O. SÁNCHEZ y D.A. GÓMEZ. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales - Programa de Desarrollo Institucional Ambiental 43 pp. Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas de Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fascículo I, Editorial ACME. S.A.C.I.
- CABRERA, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler WF Ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Segunda Edición. Editorial ACME S.A.C.I., Bs. As., Argentina, Fascículo 1, 85 p.
- CABRERA, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Buenos Aires. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Vol. IVX. (1-2) 50 pp.
- CAMILLONI, I. (2008). Unidad temática. Clima. Atlas de sensibilidad ambiental de la costa y el mar argentino. Conicet/shn/sayds/gef/undp.
- CARRARA R., G.H. CHELI y G.E. FLORES (2011). Patrones biogeográficos de los tenebriónidos epigeos (Coleoptera: Tenebrionidae) del Área Natural Protegida Península Valdés, Argentina: implicaciones para su conservación. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1297-1310
- CARUSO, N., M. SOTELO y E. M. LUENGOS VIDAL (2012). Primer registro de presencia del gato montés, *Leopardus geoffroyi*, en la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde (RNBBFBV), provincia de Buenos Aires. BioScriba. Vol. 5(1): 54-59.
- CENTRO NACIONAL PATAGÓNICO (S/F). Mapa Sitio Ramsar Humedales de Península Valdés.
- CENTRO NACIONAL PATAGÓNICO y LABORATORIO HUMEDALES UTILIZADOS POR AVES PLAYERAS MIGRATORIAS (S/F). Mapa Sistema Peninsula Valdes.
- 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. 2008. Los que se van. Tomo 2 Aves. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros. 400 pp.
- CHEBEZ, J.C. 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros. 552 pp.
- CHÉBEZ, J.C., U. PARDIÑAS Y P. TETA (2014). Mamíferos terrestres Patagonia sur de Argentina y Chile. Ed. Vázquez-Mazzini. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

- CHEHÉBAR C., A. NOVARO, G. IGLESIAS, S. WALKER, M. FUNES, M. TAMMONE Y K. DIDIER (2013). Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia. Valoración en base a distribución de especies y ecosistemas. Cartografía de M. IBÁÑEZ. APN. Wild Life Conservation Society. The Nature Conservancy.
- CHEHÉBAR C., A. NOVARO, G. IGLESIAS, S. WALKER, M. FUNES, M. TAMMONE Y K. DIDIER (2013). Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia. Valoración en base a distribución de especies y ecosistemas. Cartografía de M. IBÁÑEZ. APN. Wild Life Conservation Society. The Nature Conservancy.
- CITES (2016)-Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III. UNEP.
- CITES (2016)-Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III. UNEP.
- CITES. 2016. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III (10/03/2016). <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>
- CLEMENTS, J. F., T. S. SCHULENBERG, M. J. ILIFF, D. ROBERSON, T. A. FREDERICKS, B. L. SULLIVAN, AND C. L. WOOD. 2015. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2015. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- CMS 2015. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. UNEP. Bonn, 23 de Junio de 2979. Apéndices I y II (08/02/2015). [http://www.cms.int/sites/default/files/instrument/cms\\_convtxt\\_spanish.pdf](http://www.cms.int/sites/default/files/instrument/cms_convtxt_spanish.pdf)
- COCONIER, E. 2006. Aves Acuáticas en Argentina – Reporte Final. Aves Argentinas / AOP – Wetlands International. 141 pp.
- CORBALÁN, V., M. F. TOGNELLI, J. A. SCOLARO, S. A. ROIG-JUÑENT (2011). Lizards as conservation targets in Argentinean Patagonia. *Journal for Nature Conservation* 19 (2011): 60-67.
- CORONATO, F.R. y H.F. DEL VALLE (1988). Caracterización Hídrica de las Cuencas Hidrográficas de la Provincia del Chubut. Centro Nacional Patagónico – Consejo Nacional de. En: ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- COULSON, J. Y CROCKFORD, N.J. 1995. Bird Conservation: The science and the action. *Ibis*: 137 suplement 1: S1-S250.
- 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.
- 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.
- DE LUCAS, M., GUYONE, F.E. JANSS Y FERRER, M. EDITORS. 2007. Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid.
- DEL RÍO, C. J. (2004). Tertiary marine molluscan assemblages of eastern Patagonia (Argentina): a biostratigraphic analysis. *Journal of Paleontology* 78(6): 1097-1122.
- DEL RÍO, C. J. (2004). Tertiary marine molluscan assemblages of eastern Patagonia (Argentina): a biostratigraphic analysis. *Journal of Paleontology* 78(6): 1097-1122.

- DEL VALLE, H.F.; ELISSALDE, N.O.; GAGLIARDINI, D.A. Y MILOVICH, J. (1996). Distribución y Cartografía de la Desertificación en la Región de Patagonia. Laboratorio de Teledetección y S.I.G.. E.E.A. INTA Chubut (PRODESER) Informe Técnico N° 1. 24 p. En: Sitio Argentino de Producción Animal (s/f). Desertificación en Chubut.
- DGEyC, 2016. Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo, según departamento. Provincia del Chubut. Años 2010-2025
- DGEyC, 2016. Producto Bruto Geográfico de la provincia de Chubut (a precios corrientes).
- DI GIACOMO, A. (2005). 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.
- DI GIACOMO, A. S., M. V. DE FRANCESCO Y E. G. COCONIER (EDITORES). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación 5:1-514. CDRom. Edición Revisada y Corregida1. Aves Argentinas/Asociación ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W.(2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- DINIECE, 2013. Relevamiento Anual 2013. <http://www.mapaeducativo.edu.ar/>
- DOLMAN, P.M. Y SOUTHERLAND, W.J. 1995. The response of bird populations to habitat loss. Ibis, 137: S38-S46.
- ECOTÉCNICA - AMÉRICA LATINA S.A. 2009. Estudio de Impacto Ambiental – Parque Eólico Loma Blanca Isolux Corsán Energías Renovables S.A.– Provincia del Chubut.
- ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- ECOTECNICA (2009). Estudio de Impacto ambiental Parque Eólico Loma Blanca. ISOLUX CORSÁN. Provincia de Chubut.
- ELIZALDE, L. y N. LESCANO (2013). Descripción. Informe Final: Caracterización de la comunidad de invertebrados: Hormigas y Coleópteros de la Unidad de Gestión del Golfo San Jorge de Pan American Energy. P. 1-40. CONICET.
- FERUGLIO, E. (1949). Descripción geológica de la Patagonia. Dirección General Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Tomos 1,2 y 3. Buenos Aires.
- GENISE, J. F.; E. S. BELLOSI, & M. G. GONZALEZ (2004). An approach to the description and interpretation of ichnofabrics in palaeosols. En: Mcllroy (ed.) The Application of Ichnology to Palaeoenvironmental and Stratigraphic Analysis. Geological Society, London, Special Publications 228: 355-382.
- GENISE, J. F.; E. S. BELLOSI, & M. G. GONZALEZ (2004). An approach to the description and interpretation of ichnofabrics in palaeosols. En: Mcllroy (ed.) The Application of Ichnology to Palaeoenvironmental and Stratigraphic Analysis. Geological Society, London, Special Publications 228: 355-382.

- GILBERT, G., GIBBONS, D.W AND EVANS, J. 2011. Bird Monitoring Methods – A manual of techniques for key UK species. Pelagic Publishing. 464 pp.
- GIRAUDO A. R., V. ARZAMENDIA, G. P. BELLINI, C. A. BESSA, C. C. CALAMANTE, G. CARDOZO, M. CHIARAVIGLIO, MA. BELÉN COSTANZO, E. G. ETCHEPARE, V. DI COLA, D.O. DI PIETRO, S. KRETZSCHMAR, S. PALOMAS, S. J. NENDA, P. C. RIVERA, MA. E. RODRÍGUEZ, G. J. SCROCCHI, JORGE D. WILLIAMS. (2012). Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. Cuad. herpetol. 26 (Supl. 1): 303-326
- GÓMEZ OTERO, J. y BELLELLI, C. (2006). “La Patagonia central: poblamientos y culturas en el área de Chubut”. En Patagonia Total. BarcelBaires Ediciones. 27-51. ISBN.-10: 987-21397-7-6
- GÓMEZ OTERO, J. y S. DAHINTEN. (1997-1998). “Costumbres funerarias y esqueletos humanos: Variabilidad y poblamiento en la costa nordeste de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina). En Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII: 101-124. ISSN 0325 -2221. Buenos Aires.
- GONZALEZ, L. y P. RIAL (2004). Guía Geográfica Interactiva de Santa Cruz. EEA Santa Cruz. Convenio INTA - Prov. De Santa Cruz - Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- HELLER, M. J.; C. M. MEISTER, A. J. A. MONTI, N. WEILER (s/f). Hoja Geológica Puerto Madryn 4366-II. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la república Argentina 1:250.000. SEGEMAR, Boletín N° 289, Buenos Aires, 2005.
- HELLER, M.J.; C.M. MEISTER, A.J.A. MONTI y N. WEILER (2005). Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn. Provincia del Chubut. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 289, 39 pp. Buenos Aires.
- HERRERA, G. O\*9. 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.
- HORLENT, N., JUAREZ, M.C Y ARTURI, M. 2003. Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talaros del noreste de la provincia de Buenos Aires. Asociación Argentina de Ecología. *Ecología Austral* 13:173-182.  
<http://200.51.91.245/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010B>  
[http://www.cms.int/sites/default/files/basic\\_page\\_documents/Appendices\\_post\\_COP11\\_Sp.pdf](http://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/Appendices_post_COP11_Sp.pdf)  
[http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/country\\_list.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/country\\_list.cfm?displaylanguage=eng&Country=AR](http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/country_list.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/country_list.cfm?displaylanguage=eng&Country=AR)
- IGN Argentina (2001). Instituto Geográfico Nacional.
- IGN Argentina (2001). Instituto Geográfico Nacional.
- INDEC, 2008. Censo Nacional Agropecuario 2008. Departamento Estadísticas Económicas – DGEyC
- INDEC, 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Consultada la base de datos del REDATAM en Junio de 2016
- INDEC, 2016. EPH-continua Aglomerado Rawson-Trelew
- INDEC, 2016. Origen provincial de las exportaciones argentinas (OPEX).  
[https://opex.indec.gov.ar/index.php?pagina=mapa\\_dinamico](https://opex.indec.gov.ar/index.php?pagina=mapa_dinamico)
- INTA (2010). Atlas de Suelos de la República Argentina.
- IUCN (2016). International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucn.org/>
- IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 2 July 2016.
- KAY, R. F.; R. H. MADDEN, M. G. VUCETICH, A. A. CARLINI, M. M. MAZZONI, G. H. RE, M. HEIZLER y H. SANDEMAN (1999). Revised geochronology of the Casamayoran South American land Mammals Age: climatic and biotic implications. *Proceeding of the National Academy of Science of the United State of America* 96 (23): 13235 – 13240.
- 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.
- LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- LANTSCHNER, M. V. & RUSCH, V. 2007. Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus antarctica* en el NO Patagónico. *Ecología Austral* 17:99-112. Asociación Argentina de Ecología
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medioambiente. Gobierno de Navarra. España.

- 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.
- LIZUAÍN, A.; D. RAGONA y A. FOLGUERA (1995). Mapa Geológico de la Provincia del Chubut. República Argentina. Secretaría de Minería. Dirección Nacional del Servicio Geológico.
- LOPEZ DE CASENAVE, J Y MARONE, L. 1996. Efectos de la riqueza y de la equitatividad sobre los valores de diversidad en comunidades de aves. Ecología, N° 10, pp. 447-455.
- LOPEZ DE CASENAVE, J. 2001. "Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte", Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.
- LÓPEZ-LANÚS, B. 2011. DVD – Cantos y llamadas de las Aves de Argentina y Uruguay. En Narosky, T., & D. Yzurieta. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- LÓPEZ-LANÚS, B., P. GRILLI, E. COCONIER, A. DI GIACOMO Y R. BANCHS. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- MADDEN, R.; A. CARLINI, G. VUCETICH, R. KAY, R. HEIZLER, F. VILAS, G. RÉ, M. KOHN, A. ZUCOL y E. BELLOSI (2003). Gran Barranca: The most complete South America middle Cenozoic sequence. Symposium on Paleogene (Leuven, 2003), Abstracts and Program, pp. 38.
- MADDEN, R.; A. CARLINI, G. VUCETICH, R. KAY, R. HEIZLER, F. VILAS, G. RÉ, M. KOHN, A. ZUCOL y E. BELLOSI (2003). Gran Barranca: The most complete South America middle Cenozoic sequence. Symposium on Paleogene (Leuven, 2003), Abstracts and Program, pp. 38.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. Y ATIENZA, J.C. 2004. Libro rojo de las aves de España. Dirección General de Biodiversidad. SEO/BirdLife. Madrid.
- MATTEUCCI SD Y COLMA A (1982) Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría general de la OEA, Washington, D.C.
- Ministerio de Salud – Chubut, 2014. Anuario Estadístico 2014 – Estadísticas de Servicios de Salud y Sanitarias.
- MINOLI I., M. MORANDO y L.J. AVILA (2015). Reptiles of Chubut province, Argentina: richness, diversity, conservation status and geographic distribution maps. Zookeys. 2015 Apr 21;(498):103-26. doi: 10.3897/zookeys.498.7476. eCollection 2015.
- MINOLI I., MORANDO M. y L. J. AVILA (2015). Reptiles of Chubut province, Argentina: richness, diversity, conservation status and geographic distribution maps
- MIOTTI, L. (2003). "Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition". Quaternary International, 109-110: 147-173.
- MIOTTI, L. y M. SALEMME (2003). "When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition". Quaternary International, 109-110: 95-112.
- MIOTTI, L. y M. SALEMME (2004). "Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia". Complutum, Vol. 15: 177-206.
- MIQUEL, S. E. y E. S. BELLOSI (2007). Microgasterópodos terrestres (Charopidae) del Eoceno Medio de Gran Barranca (Patagonia Central, Argentina). Ameghiniana 44(1):121-131.
- MIQUEL, S. E. y E. S. BELLOSI (2007). Microgasterópodos terrestres (Charopidae) del Eoceno Medio de Gran Barranca (Patagonia Central, Argentina). Ameghiniana 44(1):121-131.
- MISERENDINO, M.L. (2004). Effects of Landscape and Desertification on the macroinvertebrate assemblages of rivers in Andean Patagonia. Arch. Hyrobiol. 159, 2: 185-209.

- MOVIA, C.P. (1997). Desertificación en la Patagonia Extrandina. *Anales Ac. Nac. Geografía*, 21: 17-37.
- 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.
- OJEDA, R. A., V. CHILLO y G. B. DÍA ISENATH (Editores) (2012). Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM
- OLROG, C. 1995. Las aves argentinas - Instituto Miguel Lillo.
- PALAZZESI, L.; V. BARREDA, R. A. SCASSO (2006). Early Miocene spore and pollen record of the Gaiman Formation (Northeastern Patagonia, Argentina): correlations and paleoenvironmental implications. 4º Congreso Latinoamericano de Sedimentología y 11º Reunión Argentina de Sedimentología, Bariloche. Acta de Resúmenes.
- PALAZZESI, L.; V. BARREDA, R. A. SCASSO (2006). Early Miocene spore and pollen record of the Gaiman Formation (Northeastern Patagonia, Argentina): correlations and paleoenvironmental implications. 4º Congreso Latinoamericano de Sedimentología y 11º Reunión Argentina de Sedimentología, Bariloche. Acta de Resúmenes.
- PAN EAR. Plantas Endémicas de la Argentina. <http://www.lista-planear.org/>
- PARERA, A. (2002). Los Mamíferos de la Argentina y la Región Austral de Sudamérica. 1º edición 452 pp. El Ateneo, Buenos Aires.
- 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., 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 Patagonia 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 (2005). La Situación Ambiental en la Patagonia. En: Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. 303-313 pp.
- 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.
- PATRIMONIO NATURAL. <http://www.patrimonionatural.com>
- PAUNERO, S. (2003). "The Cerro Tres Tetras (C3T) locality in the Central Plateau of Santa Cruz, Argentina". Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans: 133-140, edited by Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press.

- PEDRANA, J., BUSTAMANTE, J., TRAVAINI, A., y A. RODRÍGUEZ. (2010). Factors influencing guanaco distribution in southern Argentine Patagonia and implications for its sustainable use. *Biodiversity and Conservation* 19, 3499–3512.
- PÉREZ DE MICOU, C.; BELLELI, C. y C. ASCHERO (1992). “Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio”. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86
- PERRINS, CH. M & BIRKHEAD, T. R. 1993. *Avian Ecology*. Blackie & Son Limited. First Edition. 221 pp.
- POL R.G., S.R. CAMÍN y A.A. ASTIÉ (2005). Situación ambiental en la ecorregión del Monte. En: A Brown; U Martínez Ortiz; M Acerbi & J Corcuera (eds.). 2005. *La Situación Ambiental Argentina*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- POL R.G., S.R. CAMÍN y A.A. ASTIÉ (2005). Situación ambiental en la ecorregión del Monte. En: A Brown; U Martínez Ortiz; M Acerbi & J Corcuera (eds.). 2005. *La Situación Ambiental Argentina*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- 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.
- PROVINCIA DEL CHUBUT (S/F). Plan de Manejo del Área Protegida Sistema Península Valdés. Programa para la Elaboración de los Planes de Manejo de las áreas naturales protegidas provinciales.
- RALPH JOHN C., GEUPEL GEOFFREY R., PYLE PETER, MARTIN THOMAS E., DE SANTE DAVID F. MILÁ BORJA. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. United States Department of Agriculture. Forest Service. General Technical Report. PSW-GTR-159-Web.
- RHRAP. Página web de Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras. <http://www.whsrn.org/es/sitios>.
- ROSSI DE GARCÍA, E. (1970). Ostracodes du Miocene de la République Argentine (enterrriense de la península Valdez). 4º Congreso Africano de Micropaleontología, 391-417. Abidjan.
- ROSSI, B. E. Y P. E. VILLAGRA .2003. Effects of *Prosopis flexuosa* on soil properties and the spatial pattern of understory species in arid Argentina”, *Journal of Vegetation Science*, N° 14, pp. 543-550.
- SALOMONE, J., M.E. LLANOS, A. SAN MARTÍN, N.O. ELISSALDE y S. BEHR (2008). Uso del suelo y degradación de tierras en la provincia del Chubut. Evolución en los últimos veinte años.
- SCHUSTER V. y A. BANEGAS. (2010). “Rayos X en la cerámica arqueológica de Patagonia: primeras experiencias para la costa y meseta central del Chubut. En: *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, editado por J. R. Bárcena y H. Chiavazza, Tomo V, Pp: 1987-1992. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo e INCIHUSA-CONICET. Mendoza.
- SCOLARO, A. (2005). *Reptiles Patagónicos Sur: Guía de campo*. Trelew. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 80 p. ISBN: 950-763-068-6.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto N° 666/97.
- SIFAP. Página web de Sistema Federal de Áreas Protegidas. <http://www.ambiente.gob.ar/?idseccion=153>
- SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL (S/F). Desertificación en Chubut. [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20naturales/95-desertificacion\\_chubut.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/95-desertificacion_chubut.pdf)

- SRH (2002). Atlas Digital de los Recursos Hídricos superficiales de la República Argentina.
- SRH. Secretaría de Recursos Hídricos. <http://www.hidricosargentina.gov.ar/>
- SUTHELLAND, W. J., NEWTON, I. & GREEN, R. E. 2008. Bird ecology and conservation. A HANDBOOK OF Techniques. Techniques in Ecology & Conservation Series. Oxford University Press.
- SVOBODA, A. y J. GÓMEZ OTERO. (2015). "Explotación de fauna dulceacuícola en el valle inferior del Río Chubut (Patagonia central) durante el Holoceno tardío". En *Intersecciones en Antropología* 16: 39-52. 2015. ISSN 1666-2105.
- TRAVAINI, A., BUSTAMANTE, J., NEGRO, J. J. & QUINTANA, R. D. 2004. ¿Puntos fijos o recorridos lineales para el censo de aves en la estepa patagónica?. *Ornitología neotropical* 15:513-525. The Neotropical Ornithological Society.
- TRAVAINI, A., S.C. ZAPATA, J. BUSTAMANTE, J. PEDRANA, J.I. ZANÓN Y A. RODRÍGUEZ (2015). Guanaco abundance and monitoring in Southern Patagonia: distance sampling reveals substantially greater numbers than previously reported. *Zoological Studies* 2015, 54:23.
- TURNER, M., GARDNER, R.H. Y O'NEILL, R.V. 2001. Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. Springer- Verlag, New York.
- ÚBEDA, C. y D. GRIGERA (2007). El grado de protección de los anfibios patagónicos de Argentina. *Ecología Austral* 17:269-279.
- ÚBEDA, C. y D. GRIGERA (2007). El grado de protección de los anfibios patagónicos de Argentina. *Ecología Austral* 17:269-279.
- UNEP-WCMC. 04 APR, 2012. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species.
- UNESCO (2013). Anexo I del Formulario de Propuesta de Reserva de la Biosfera Valdés. Directorio de Reservas de Biosfera de la Red UNESCO-MAB. Descripción de la Reserva de la Biosfera. Programa el Hombre y la biósfera (MAB).
- UNP. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. <http://www.unp.edu.ar/>
- VAIRA, M., M. AKMENTINS, M. ATTADEMO, D. BALDO, D. BARRASSO, S. BARRIONUEVO, N. BASSO, B. BLOTTO, S. CAIRO, R. CAJADE, J. CÉSPEDEZ, V. CORBALÁN, P. CHILOTE, M. DURÉ, C. FALCIONE, D. FERRARO, F. R. GUTIERREZ, M. INGARAMO, C. JUNGES, R. LAJMANOVICH, J. N. LESCOANO, F. MARANGONI, L. MARTINAZZO, R. MARTI, L. MORENO, G.S. NATALE, J.M. PÉREZ IGLESIAS, P. PELTZER, L. QUIROGA, S. ROSSET, E. SANABRIA, L. SANCHEZ, E. SCHAEFER, C. ÚBEDA y V. ZARACHO (2012). Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. *Cuad. herpetol.* 26 (Supl. 1): 131-159.
- VALLADARES, A. (2004). Cuenca del Río Chubut. Cuenca N°65.
- VORISEK, P. KLVANOVA, A. WOTTON, S & GREGORY, R. D. 2008. A best practice guide for wild bird monitoring schemes. First Edition, Czech Society for Ornithology /Royal Society for Protection of Birds.
- WERENKRAUT, V. (2010). Patrones altitudinales en la diversidad de coleópteros y hormigas epigeas del noroeste de la Patagonia Argentina. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- YORIO, P. y F. QUINTANA (2005). Punta León. 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.
- YORIO, P.; M BERTELLOTTI, L. SEGURA y L. BALA (2005). Sistema Península de Valdés. 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.

ZUCOL, A. F.; M. M. MAZZONI y R. H. MADDEN (1999). Análisis fitolíticos en la secuencia sedimentaria de Gran Barranca, Chubut. Primer Encuentro de Investigaciones Fitolíticas, Actas: 11' – 11".

ZUCOL, A. F.; M. M. MAZZONI y R. H. MADDEN (1999). Análisis fitolíticos en la secuencia sedimentaria de Gran Barranca, Chubut. Primer Encuentro de Investigaciones Fitolíticas, Actas: 11' – 11".

Páginas Web consultadas en Junio de 2016

Dirección General de Estadística y Censos de Chubut - DGEyC.  
<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/home/>

Ente Nacional Regulador de Gas-ENARGAS. <http://www.enargas.gov.ar/>

Gobierno de la Provincia de Chubut. <http://www.chubut.gov.ar/site/inicio>

INDEC. <http://www.indec.mecon.ar/>

Información Geográfica de la Secretaría de Energía de la Nación.  
<https://sig.se.gov.ar/visor/visorsig.php>

Infraestructura de Datos Espaciales de la Dirección General de Estadística y Censos de Chubut – IDE-DGEyC. <http://ide.estadistica.chubut.gov.ar/mapas/>

Mapa Educativo Nacional. <http://www.mapaeducativo.edu.ar/>

Ministerio de Ambiente de Chubut. <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/ambiente/>

Ministerio de Salud de Chubut. <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/salud/>

Municipalidad de Puerto Madryn. <http://www.madryn.gov.ar/>

Municipalidad de Trelew. <http://www.trelew.gov.ar/>

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. <http://www.unp.edu.ar/>