



**DIAGNÓSTICO
ESTADO Y TENDENCIAS
DE LA BIODIVERSIDAD:
REGIÓN DE TARAPACÁ**

Informe final

Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile

Proyecto N° 82692: "Planificación Nacional de la Biodiversidad para apoyar la implementación del Plan Estratégico de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) 2011-2020".

Consultor PNUD: Patricio Rodrigo Salinas

Diciembre de 2015

Informe realizado en base a la sistematización de la información relevante entregada por el Ministerio del Medio Ambiente (Contraparte Técnica Nacional) y los Encargados de la Biodiversidad a nivel Regional (Contraparte Técnica Regional).

Editado por Ministerio del Medio Ambiente, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad

Mayo de 2016

Índice de contenidos

1. ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL	5
1.1 ECOSISTEMAS Y ESPECIES CON NECESIDADES DE PROTECCIÓN	5
1.1.1 <i>Identificación de objetos de conservación</i>	5
1.1.1.1 Ecosistemas terrestres	5
1.1.1.2 Ecosistemas marinos	9
1.1.1.3 Humedales	12
1.1.1.4 Glaciares.....	15
1.1.1.5 Especies amenazadas	16
1.2 AMENAZAS A LA BIODIVERSIDAD	17
1.2.1 <i>Sectores productivos y aprovechamiento de la biodiversidad</i>	17
1.2.1.1 Minería	18
1.2.1.2 Pesca	22
1.2.2 <i>Uso antrópico del suelo</i>	24
1.2.3 <i>Especies exóticas invasoras</i>	26
1.2.3.1 Fauna exótica en el Norte Grande.....	26
1.2.3.2 Flora exótica en el Norte Grande	27
1.2.4 <i>Otras amenazas identificadas</i>	27
1.2.5 <i>Principales áreas amenazadas</i>	28
1.2.5.1 Bofedal Lagunillas.....	28
1.3 NECESIDADES DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	29
1.3.1 <i>Erosión de suelo</i>	29
1.3.2 <i>Ecosistemas degradados</i>	30
1.4 INDICADORES DE ESTADO.....	31
2. GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DESAFÍOS DE PROTECCIÓN.....	33
2.1 PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	33
2.1.1 <i>Superficie de áreas protegidas</i>	37
2.1.2 <i>Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad</i>	38
2.1.3 <i>Iniciativas de conservación privada</i>	40
2.1.4 <i>Propuestas de nuevos sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad</i>	40
2.1.5 <i>Acciones y planes de conservación</i>	41
2.1.6 <i>Instrumentos de gestión para la protección de la biodiversidad</i>	45
2.2 PROYECCIÓN DE AMENAZAS	45
2.2.1 <i>Cambio climático</i>	45
2.3 PROYECCIONES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	47
2.3.1 <i>Reducción de los ecosistemas terrestres</i>	47
2.3.2 <i>Acciones, planes o programas de restauración y recuperación</i>	48
2.4 INDICADORES DE TENDENCIA	52
3. DIAGNÓSTICO DE LA BIODIVERSIDAD.....	53
3.1 ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD	55
3.2 TENDENCIA DE LA BIODIVERSIDAD.....	56
4. ACTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD.....	57
4.1 CUMPLIMIENTO DE METAS DE AICHI.....	57
4.2 PROPUESTA DE NUEVOS EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	62
4.3 REVISIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN EN RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO REGIONAL	63

Índice de cuadros

CUADRO 1. SUPERFICIE REMANENTE Y ÁREAS PROTEGIDAS DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DE LA REGIÓN	6
CUADRO 2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES.....	7
CUADRO 3. CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE ACUERDO A SU ESTADO DE CONSERVACIÓN	16
CUADRO 4. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE ESPECIAL INTERÉS DE CONSERVACIÓN A NIVEL REGIONAL.....	16
CUADRO 5. PARTICIPACIÓN EN EL PIB REGIONAL DE LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS DE LA REGIÓN	17
CUADRO 6. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE MINERALES METÁLICOS POR REGIÓN, AÑO 2013.	20
CUADRO 7. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES (TON) POR REGIÓN, AÑO 2013.	21
CUADRO 8. DESEMBARQUE TOTAL (TON), ARTESANAL E INDUSTRIAL, DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS POR REGIÓN, ENTRE 2008 Y 2012A	23
CUADRO 9. DESEMBARQUE TOTAL ARTESANAL EN LA REGIÓN DURANTE EL AÑO 2013	23
CUADRO 10. DESEMBARQUE TOTAL INDUSTRIAL EN LA REGIÓN DURANTE EL AÑO 2013	24
CUADRO 11. SUPERFICIES SEGÚN CLASE DE LA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO EN LA REGIÓN	24
CUADRO 12. ESPECIES EXÓTICAS PERCIBIDAS COMO INVASIVAS O CON POTENCIAL INVASIVO	26
CUADRO 13. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PRIORIZADAS EN LA REGIÓN	26
CUADRO 14. CLASES DE EROSIÓN Y SUPERFICIE REGIONAL AFECTADA.	30
CUADRO 15. ECOSISTEMAS DEGRADADOS EN LA REGIÓN.....	31
CUADRO 16. RESUMEN DE LOS INDICADORES DE ESTADO DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS	32
CUADRO 17. SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.....	37
CUADRO 18. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, SU IMPORTANCIA Y AMENAZAS.	39
CUADRO 19. ACTIVIDADES QUE APORTAN A LA CONSERVACIÓN	41
CUADRO 20. IDENTIFICACIÓN DE ESTUDIOS RELACIONADOS A LA PROTECCIÓN DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN	42
CUADRO 21. PRINCIPALES INICIATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS CON INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN Y USO DE LOS HUMEDALES DE LA REGIÓN	43
CUADRO 22. ECOSISTEMAS TERRESTRES DE LA REGIÓN QUE PRESENTARÁN DEGRADACIÓN AMBIENTAL DURANTE LOS PRÓXIMOS 50 AÑOS (ESTRÉS HÍDRICO Y TÉRMICO).	47
CUADRO 23. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES, PLANES O PROGRAMAS DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	49
CUADRO 24. RESUMEN Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE TENDENCIA.....	52
CUADRO 25. MATRIZ DE ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE INFORMACIÓN	53
CUADRO 26. APROXIMACIÓN GENERAL DEL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL	55
CUADRO 27. APROXIMACIÓN GENERAL DEL DE LA TENDENCIA DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL.....	56
CUADRO 28. EVALUACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN Y AVANCE DE LAS METAS DE AICHI	57
CUADRO 29. EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	62
CUADRO 30. FICHA DE SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO REGIONAL DE LA BIODIVERSIDAD	63

Índice de figuras

FIGURA 1. MAPA DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES	5
FIGURA 2. MAPA DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES AMENAZADOS.....	8
FIGURA 3. MAPA DE LAS ECORREGIONES MARINAS.....	9
FIGURA 4. PROPUESTA DE ÁREA DE PROTECCIÓN	11
FIGURA 5. MAPA DE LOS HUMEDALES DE LA REGIÓN	12
FIGURA 6. CATASTRO DE HUMEDALES DE LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL	13
FIGURA 7. MAPA DE LOS GLACIARES IDENTIFICADOS EN LA REGIÓN.....	15
FIGURA 8. MAPA UBICACIÓN PRINCIPALES YACIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN.....	19
FIGURA 9. MAPA DE OCUPACIÓN ANTRÓPICA DE LA REGIÓN.....	25
FIGURA 10. MAPA DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS EN LA REGIÓN	29
FIGURA 11. MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS A LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN.....	36
FIGURA 12. MAPA DE LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	38

1. Estado de la biodiversidad regional

1.1 Ecosistemas y especies con necesidades de protección

1.1.1 Identificación de objetos de conservación

1.1.1.1 Ecosistemas terrestres

La región presenta 19 ecosistemas terrestres asociados de forma directa con los pisos vegetacionales (Figura 1), los que abarcan una superficie de aproximadamente 4.110.060 ha.

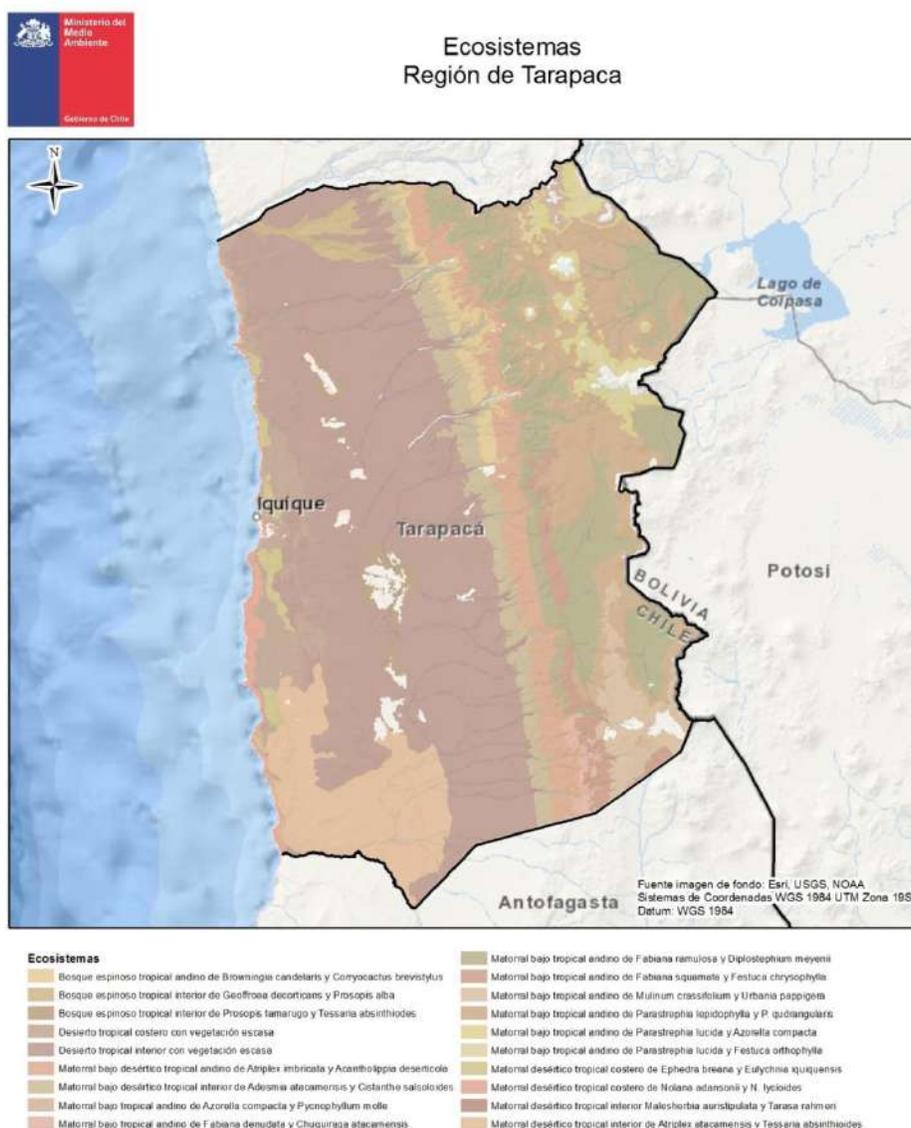


Figura 1. Mapa de los ecosistemas terrestres

Con respecto a su conservación a lo largo del país, estos ecosistemas muestran variada representación de superficie remanente (Cuadro 1). El Bosque espinoso tropical interior de *Geoffroea decorticans* y *Prosopis alba* cuenta con el menor porcentaje de superficie remanente (78% aproximadamente), en tanto que el resto de los ecosistemas posee sobre el 90%. En relación a su protección, diez de estos ecosistemas presentan de 0% a 1% de representación en áreas protegidas en el país, cinco entre 3% y 9%, y tres presentan entre 40% y 55%. Ahora bien, es especial el caso del Bosque espinoso tropical interior de *Prosopis tamarugo* y *Tessaria absinthioides*, pues no se tienen datos de él pero sí se sabe que se presenta sólo en esta región.

Cuadro 1. Superficie remanente y áreas protegidas de los ecosistemas terrestres de la región

Ecosistema terrestre	Porcentaje remanente (%)	Porcentaje en áreas protegidas (%)
Bosque espinoso tropical andino de <i>Browningia candelaris</i> y <i>Corryocactus brevistylus</i>	98,6	6,8
Bosque espinoso tropical interior de <i>Geoffroea decorticans</i> y <i>Prosopis alba</i>	78,3	0
Bosque espinoso tropical interior de <i>Prosopis tamarugo</i> y <i>Tessaria absinthioides</i> *	Sin información	Sin información
Matorral bajo desértico tropical andino de <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i>	99,9	3
Matorral bajo desértico tropical interior de <i>Adesmia atacamensis</i> y <i>Cistanthe salsoloides</i>	99,8	0
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	(1.005 ha)	40,6
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i>	100	0
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	99,5	6,7
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana squamata</i> y <i>Festuca chrysophylla</i>	100	0
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	100	4,9
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	99,9	9,3
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	99,9	55,3
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	98,4	49,3
Matorral desértico tropical costero de <i>Ephedra breana</i> y <i>Eulychnia iquiquensis</i>	100	1,7
Matorral desértico tropical costero de <i>Nolana adansonii</i> y <i>N. lycioides</i>	98,5	0
Matorral desértico tropical interior <i>Malesherbia auristipulata</i> y <i>Tarasa rahmeri</i>	99,4	0
Matorral desértico tropical interior de <i>Atriplex atacamensis</i> y <i>Tessaria absinthioides</i>	99,6	2,4
Desierto tropical costero con vegetación escasa	91,1	0
Desierto tropical interior con vegetación escasa	100	1

* Ecosistema presente sólo en esta región.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2015.

De acuerdo a la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile (Pliscoff, 2015), para la región se identifican 13 ecosistemas amenazados en categoría Vulnerable (Cuadro 2). Los ecosistemas restantes de la región se encuentran clasificados como Preocupación Menor (Figura 2).

Cuadro 2. Estado de conservación de los ecosistemas terrestres

Ecosistema terrestre	Categoría	Superficie (ha)	Porcentaje de la región (%)
Bosque espinoso tropical interior de <i>Prosopis tamarugo</i> y <i>Tessaria absinthioides</i>	Vulnerable	40.180,87	1,0
Desierto tropical costero con vegetación escasa	Vulnerable	151.842,39	3,7
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	Vulnerable	21.887,75	0,5
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i>	Vulnerable	21.015,57	0,5
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	Vulnerable	485.593,35	11,8
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana squamata</i> y <i>Festuca chrysophylla</i>	Vulnerable	87.836,8	2,1
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	Vulnerable	108.122,38	2,6
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	Vulnerable	470.444,16	11,4
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	Vulnerable	78.242,51	1,9
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	Vulnerable	42.767,57	1,0
Matorral desértico tropical costero de <i>Ephedra breana</i> y <i>Eulychnia iquiquensis</i>	Vulnerable	40.036,64	1,0
Matorral desértico tropical costero de <i>Nolana adansonii</i> y <i>N. lycioides</i>	Vulnerable	49.543,01	1,2
Matorral desértico tropical interior <i>Malesherbia auristipulata</i> y <i>Tarasa rahmeri</i>	Vulnerable	608,01	0,0
Total ecosistemas vulnerables		1.598.121,01	38,9
Total ecosistemas de la región		4.110.059,69	100
Total superficie regional		4.230.383,2	

Fuente: Pliscoff, 2015.

Ecosistemas amenazados Región de Tarapacá

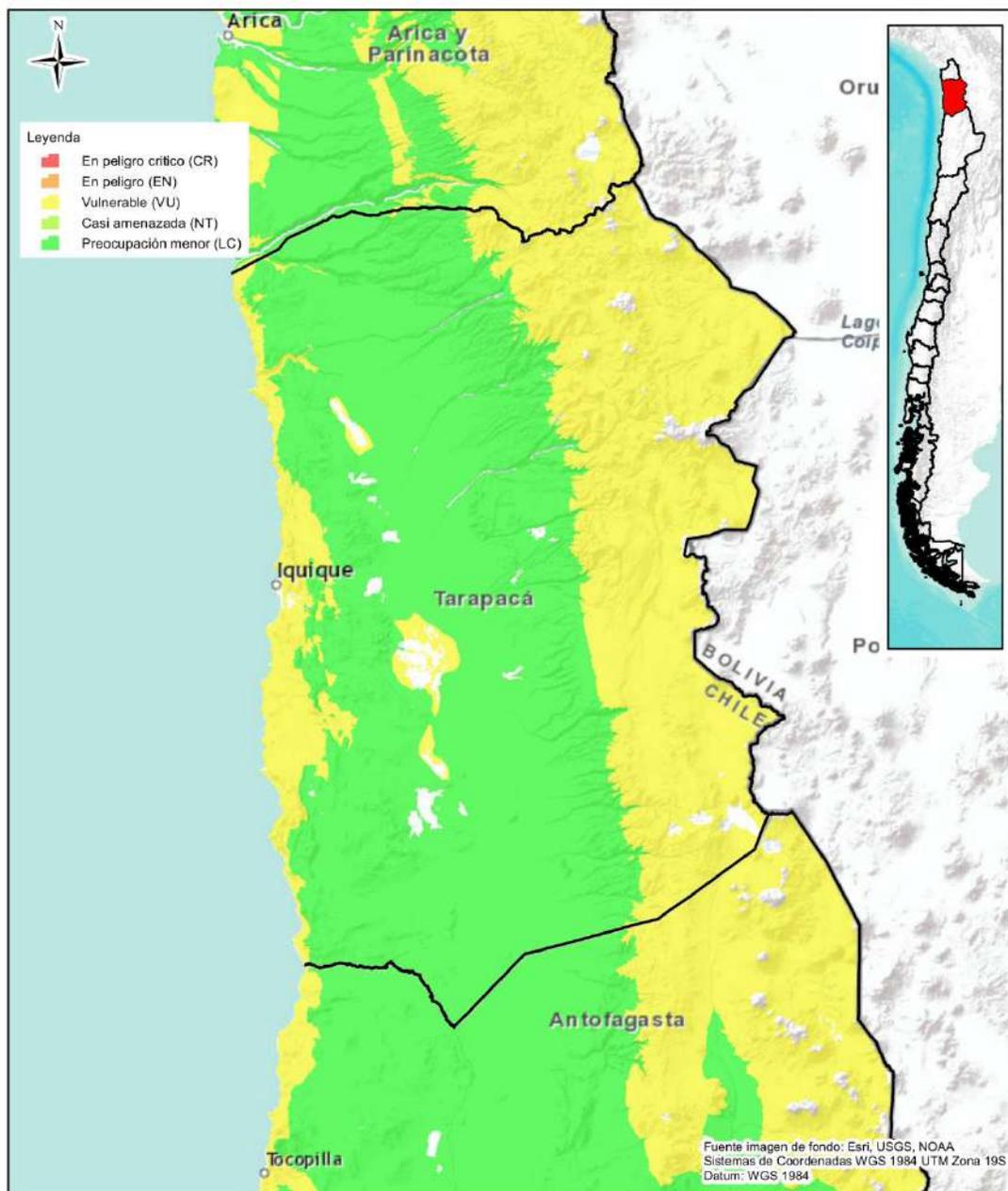


Figura 2. Mapa de los ecosistemas terrestres amenazados

1.1.1.2 Ecosistemas marinos

De acuerdo a Spalding *et al.* (2007) la región pertenece a la ecorregión de Humboldt (Figura 3).

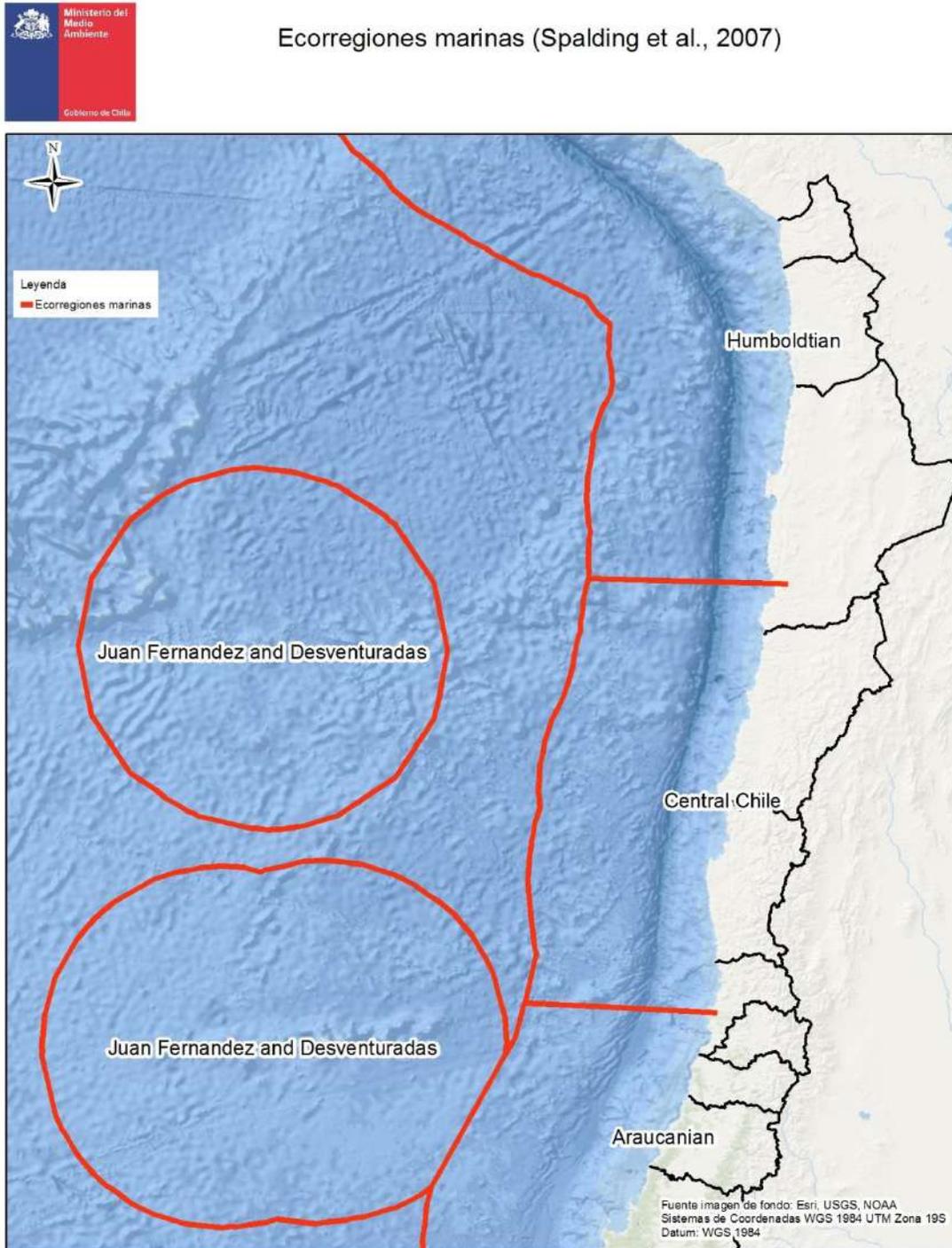


Figura 3. Mapa de las ecorregiones marinas

De acuerdo a un estudio realizado por SERNAPESCA (2006), en la región existe una de las 14 zonas identificadas como representativas de los ecosistemas relevantes del espacio marino chileno (aguas interiores, mar territorial, ZEE y zona costera de las islas oceánicas). Estas zonas se caracterizan en que cumplen con atributos ecológicos, físico-oceanográficos, bio-pesqueros, socioeconómicos y en algunos casos culturales, y en que son consideradas candidatas para ser declarados como AMP.

La zona identificada en la región es:

Nombre del sitio: Bahía Chipana (Figura 4)

Ubicación de referencia: I Región de Tarapacá. Al norte de la desembocadura del Río Loa, a 140 km al sur de Iquique. Puntos notables: Punta Chipana y Punta Blanca

Ecosistema representativo: Costero pelágico asociado a la plataforma continental y a un sistema de surgencias. Región templada - cálida (Zona norte del país)

Importancia ecosistémica: Abundancia de recursos pelágicos de importancia comercial, como anchoveta (*Engraulis ringens*) y la sardina española (*Sardinops sagax*). Zona de reproducción de estas especies. Zona de reclutamiento y de retención larval

Especies y comunidades representativas: Comunidades pelágicas y bentónicas representativas de la zona norte. Presencia de especies de tortuga verde (*Chelonia mydas*, IC) y tortuga olivácea (*Lepidochelys olivácea*, IC) Especies migratorias con problemas de conservación. Zona de nidificación del gaviotín chico (*Sterna lorata*, EN).

Superficie: 1.699 ha aproximadamente.

Sobreposición de Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA): No existe



Figura 4. Propuesta de área de protección

1.1.1.3 Humedales

De acuerdo con el inventario nacional de humedales, la región posee aproximadamente 12.315 ha de humedales (Figura 5), éstos se ubican preferentemente en la zona Este de la región, en los sectores de mayor altitud.

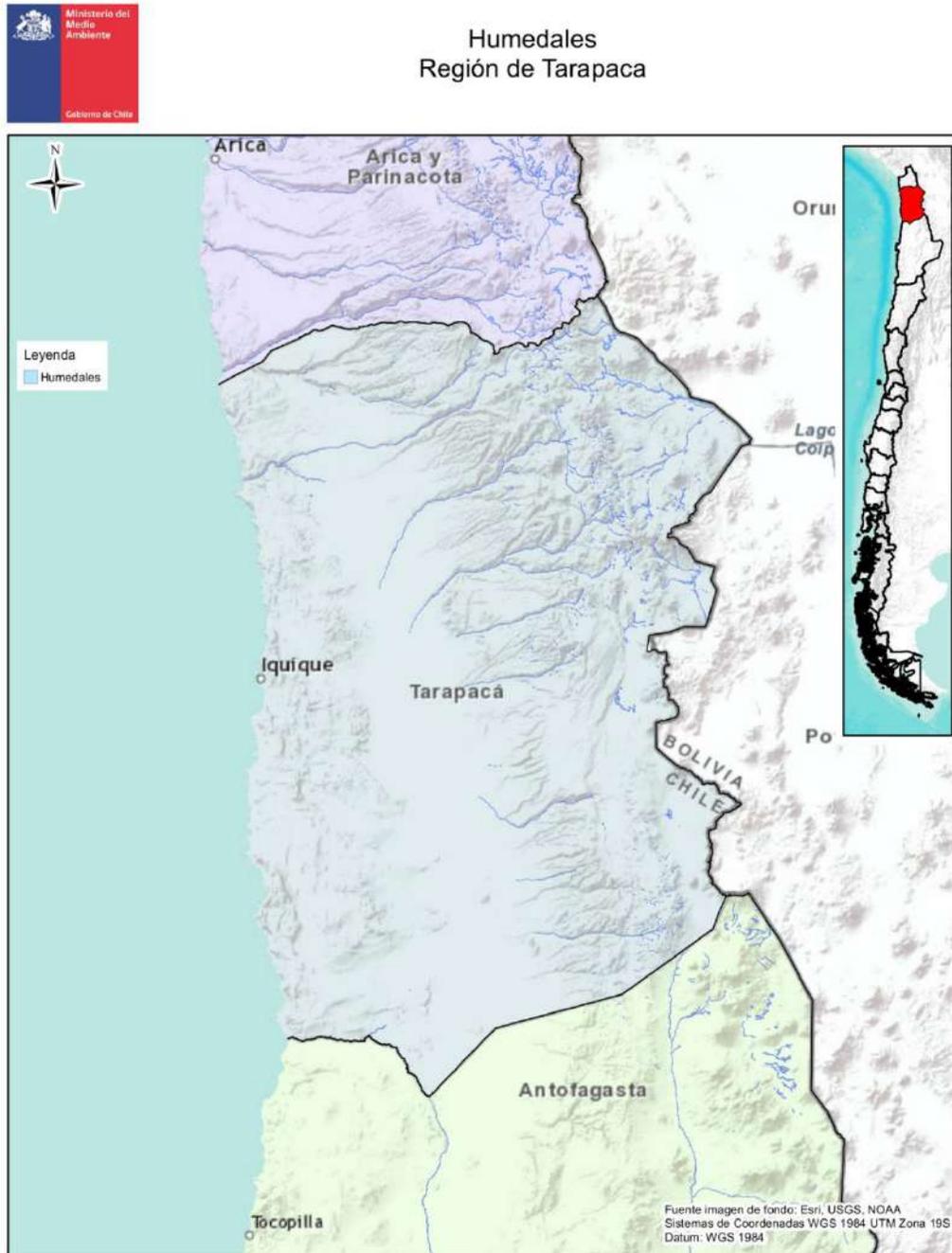


Figura 5. Mapa de los humedales de la región

Otras cifras de extensión de humedales las presenta (CONADI-CEH (2011), que definió para la Provincia del Tamarugal una superficie aproximada de 14.047 ha de humedales y 34.228 ha de salares o costra salina para la Provincia del Tamarugal (Figura 6) lo que representativo de los humedales continentales de toda la región.

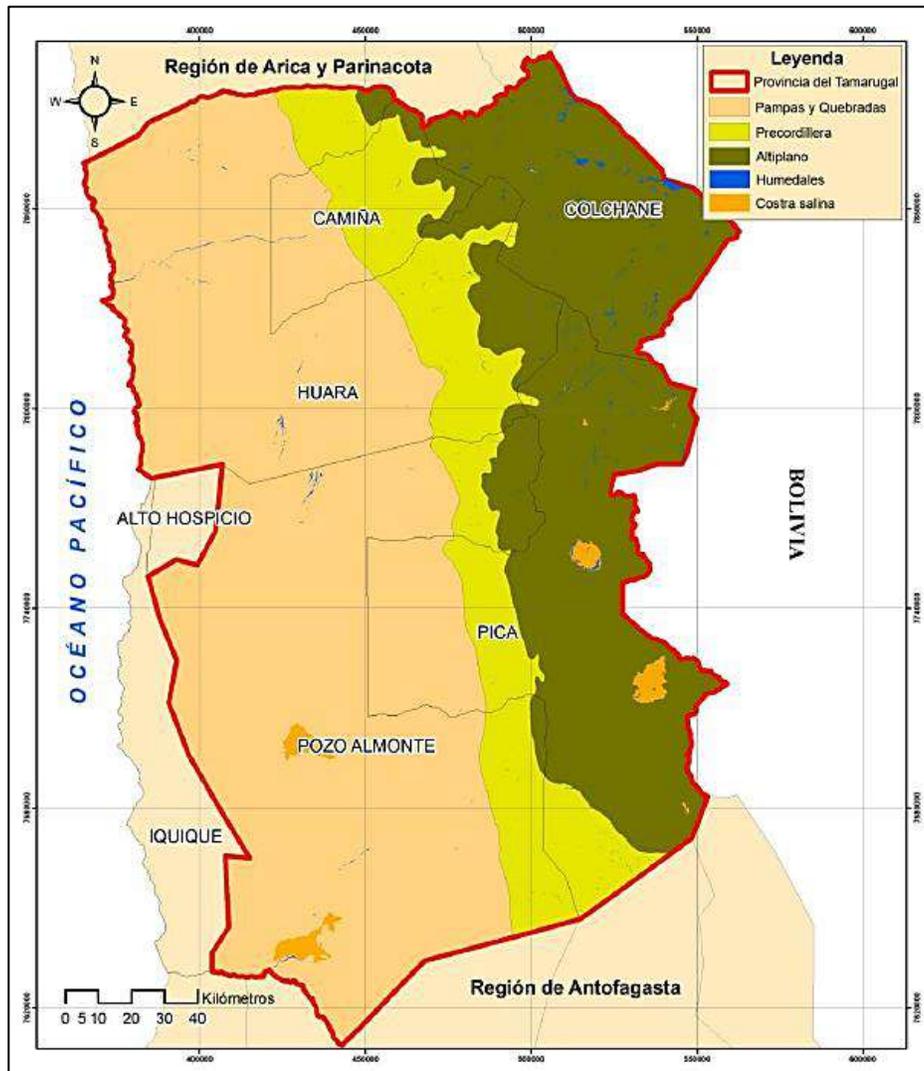


Figura 6. Catastro de humedales de la Provincia del Tamarugal

Fuente: CONADI-CEH, 2011

En base al sistema de clasificación funcional, existe predominancia del ecotipo humedal continental. Dentro de este ecotipo existen distintas clases, siendo el humedal de evaporación (como por ejemplo el Salar del Huasco) la clase que representa mayor superficie total estimada (80%). Otras clases de este ecotipo

en la región son los humedales asociados a afloramientos subterráneos (por ejemplo la Vertiente Jachucoposa) y los asociados a escorrentía (por ejemplo el Río Isluga y el Río Camiña) (CONADI-CEH, 2011).

En base al sistema de clasificación estructural, más de un 44% de la superficie no cuenta con antecedentes del tipo de vegetación azonal hídrica predominante. En base a los humedales con información, puede decirse que el 21% de la superficie de humedales presenta vegetación del tipo vega salina (3.004 ha), un 13% del tipo bofedal no salino (1.799 ha), 5% del tipo pajonal salino (669,36 ha), y 3% del tipo ripariana azonal hídrica (474,83 ha) (CONADI-CEH, 2011).

El Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos (CONAF, 2003) selecciona 14 humedales, basándose en los siguientes criterios:

- Humedales prioritarios para la conservación en términos de diversidad biológica, protección de manifestaciones culturales y arqueológicas, belleza escénica singular y conservación de procesos ecológicos asociados a especies migratorias.
- Humedales reconocidos por el Estado como prioritarios para su conservación, ubicados dentro de áreas protegidas y/o declarados sitios Ramsar, de acuerdo a la Convención sobre Protección de Humedales de Importancia Internacional.
- Humedales que son parte de circuitos turísticos macrozonales con gran potencial para su desarrollo, en un marco de regulación estricta y con participación activa de las comunidades de pobladores locales indígenas.

De los humedales seleccionados dos se encuentran en la región. Éstos son:

- **Salar del Huasco:** Declarado Sitio Ramsar en 1995 tiene una superficie de 6.000 ha y se encuentra a 3.800 msnm de altitud. Incluye tres cuerpos de agua donde se desarrolla una variada vida animal. Es frecuente observar aquí al pitotoy grande (*Tringa melanoleuca*), ave de verano que migra desde el hemisferio norte. En sus bordes, la comunidad realiza labores de pastoreo de camélidos y ovinos. Tiene propiedad fiscal y privada.
- **Salar de Coposa:** Tiene una superficie aproximada de 8.500 ha y se encuentra a una altitud de 4.100 msnm. Dentro del salar se reconocen pequeñas lagunas salobres, presentando el sector sur los espejos de agua de mayor extensión. Es común observar aquí, junto a los flamencos, al playero tricolor o pollito de mar tricolor (*Phalaropus tricolor*) que migra desde el hemisferio norte. No se encuentra bajo protección oficial.

1.1.1.4 Glaciares

De acuerdo al MMA (2014), la región posee una superficie de glaciares correspondiente a 673 ha aproximadamente, dividida en tres polígonos ubicados en el sector cordillerano al norte de la región (Figura 7).

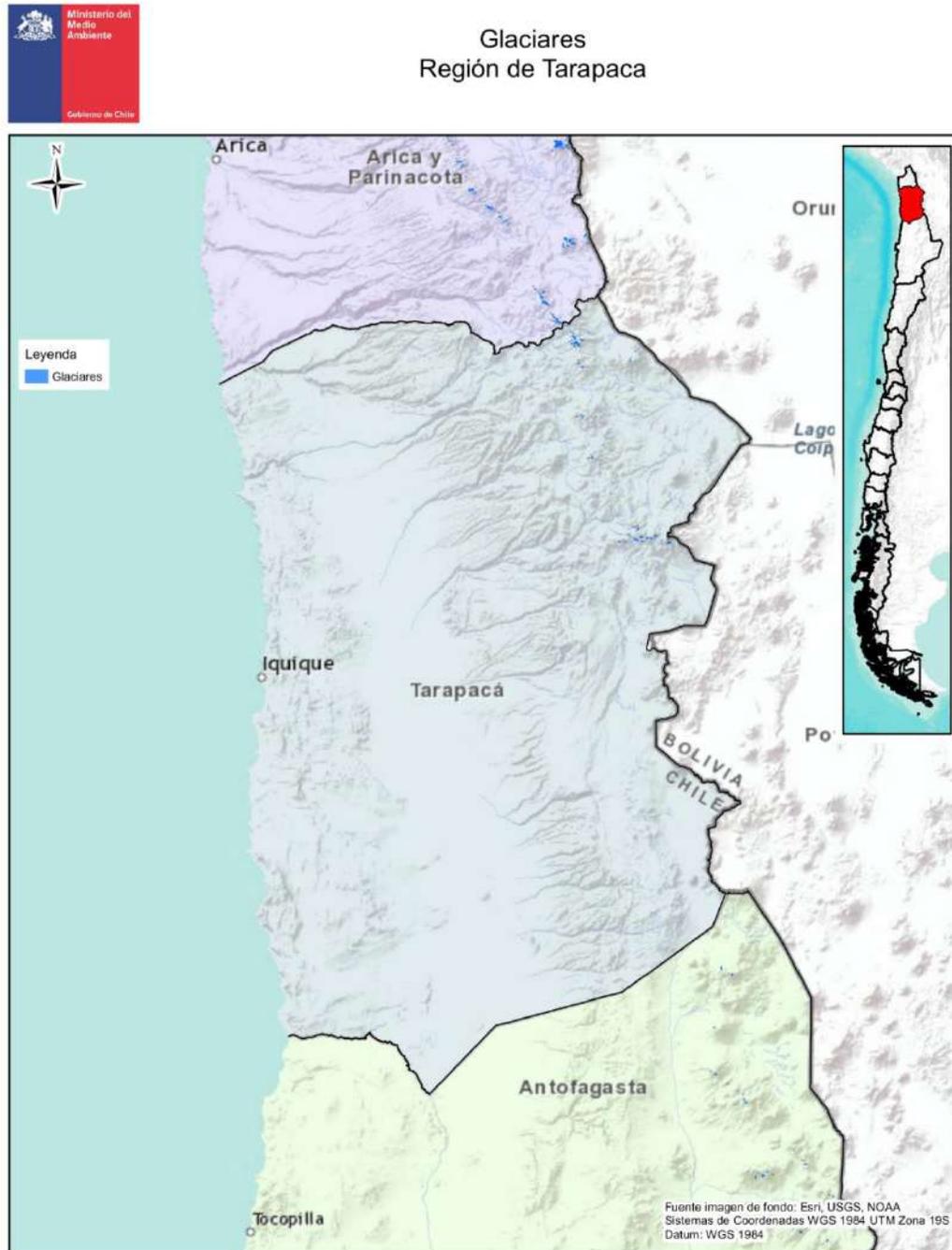


Figura 7. Mapa de los glaciares identificados en la región

1.1.1.5 Especies amenazadas

Según el MMA (2014)¹, aproximadamente el 52% de las especies evaluadas ha sido clasificada como amenazada, encontrándose la mayoría de ellas en estado Vulnerable (Cuadro 3).

Cuadro 3. Clasificación de especies de acuerdo a su estado de conservación

Reino	Categoría												Total
	EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	FP	R	IC	DD	NE	
Plantas	1		3	6	12	4	15				1		41
Animales			5	18	28	4	12	2	11	21			100
Total	1		8	24	40	8	27	2	11	21	1		141

Fuente: Listado clasificación de especies, 2014.

Por otro lado existen 12 especies que se han identificado como de especial interés de conservación por parte de la Contraparte Técnica Regional (Cuadro 4). Varias de ellas presentan una gran importancia ecológica, se encuentran en alguna categoría de amenaza, presentan conflictos con agricultores y ganaderos, y sus hábitats están fragmentados o degradados.

Cuadro 4. Identificación de especies de especial interés de conservación a nivel regional

Especies	Justificación	Amenazas
Vicuña austral (<i>Vicugna vicugna</i> , EN)	Baja representatividad y severamente amenazada	Caza furtiva, efecto de la presencia de ganado camélido, burros ferales, alteración de cursos de agua, deterioro de bofedales
Taruca (<i>Hippocamelus antisensis</i> , EN)	Especie en peligro de extinción, últimos registros de distribución se ubican en la región	Degradación de ecosistema asociado a su hábitat, competencia con ganado camélido, burros ferales, fragmentación del hábitat por agricultura y minería.
Flamencos	Importancia ecológica y representatividad	Alteración de cursos de agua por actividades extractivas de la industria minera, y efectos del cambio global.
Gato andino (<i>Leopardus jacobita</i> , EN-R)	Importancia ecológica, especie de felino silvestre más amenazado en la actualidad y con poco conocimiento sobre su biología y ecología.	Caza cultural, fragmentación de hábitat, presencia de especies exóticas (perros y gatos) con interacción y posible efecto de enfermedades, degradación de hábitat con efecto directo sobre la presencia y abundancia de presas.
Suri (<i>Rhea pennata tarapacensis</i> , VU)	Baja representatividad	Caza cultural y degradación de ecosistemas asociado a su hábitat
Puma (<i>Puma concolor</i> , NT)	Importancia ecológica	Degradación de ecosistemas asociado a su hábitat, conflicto con ganaderos
Queñoa	Importancia ecológica	Corta ilegal, efectos de cambio global, destrucción y fragmentación de hábitat.

¹ <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/listado-especies-nativas-segun-estado-2014.htm>

Especies	Justificación	Amenazas
Tamarugo	Importancia ecológica (especie paragua)	Corta ilegal
Guanaco (<i>Lama guanicoe</i> , VU)	Importancia ecológica	Ataque de animales domésticos, caza y degradación de ecosistemas asociados a su hábitat, efecto de hibridación con ganado camélido, conflicto con agricultores y ganaderos en precordillera por recurso forrajero y cultivos
Cóndor (<i>Vultur gryphus</i> , VU)	Importancia ecológica, sin investigaciones en la región (abundancia y hot spot)	Degradación de ecosistemas asociados a su hábitat
Zorro culpeo (<i>Pseudalopex culpaeus</i> , LC)	Importancia ecológica	Degradación de ecosistemas asociados a su hábitat
Micromamíferos	Especies en peligro de extinción, tienen una importancia ecológica muy importante en las cadenas tróficas	Degradación de ecosistemas por uso antrópico y falta de investigación

Fuente: Contraparte Técnica Regional (CONAF)

1.2 Amenazas a la biodiversidad

1.2.1 Sectores productivos y aprovechamiento de la biodiversidad

De acuerdo con la información obtenida en el Banco Central (2012), se calculó el PIB regional por actividad productiva (Cuadro 5). La región mantiene una situación de economía creciente de acuerdo a los indicadores de crecimiento económico (Gobierno Regional de Tarapacá y PNUD, 2011), siendo liderada por los sectores de minería (37% del PIB regional) y el comercio (17% del PIB regional) que constituyen como verdaderos polos de desarrollo.

Cuadro 5. Participación en el PIB regional de los principales sectores productivos de la región

Sector productivo	Porcentaje del PIB regional (%)
Comercio, restaurantes y hoteles	17
Servicios financieros y empresariales	4
Transporte y comunicaciones	7
Servicios personales	8
Administración	5
Construcción	12
Agropecuaria-Silvícola	0
Industria manufactura	3
Electricidad, gas y agua	3
Minería	37
Pesca	1
Servicios de vivienda	3

Fuente: Banco Central, 2012.

De los sectores productivos presentes en la región, se considera que la minería y la pesca, son los que se relacionan de manera más directa con los recursos naturales y servicios ecosistémicos, representando mayor amenaza sobre ellos. Comparando solamente su participación en el PIB regional, el sector menos relevante sería la pesca, mientras que el más relevante sería la minería.

1.2.1.1 Minería

La región posee 16 yacimientos mineros principales (Figura 8), de los cuales el 38% (6) se dedica a la explotación de cobre, el 19% (3) al cloruro de potasio, 19% (3) al yodo, y 25% (4) a otros minerales

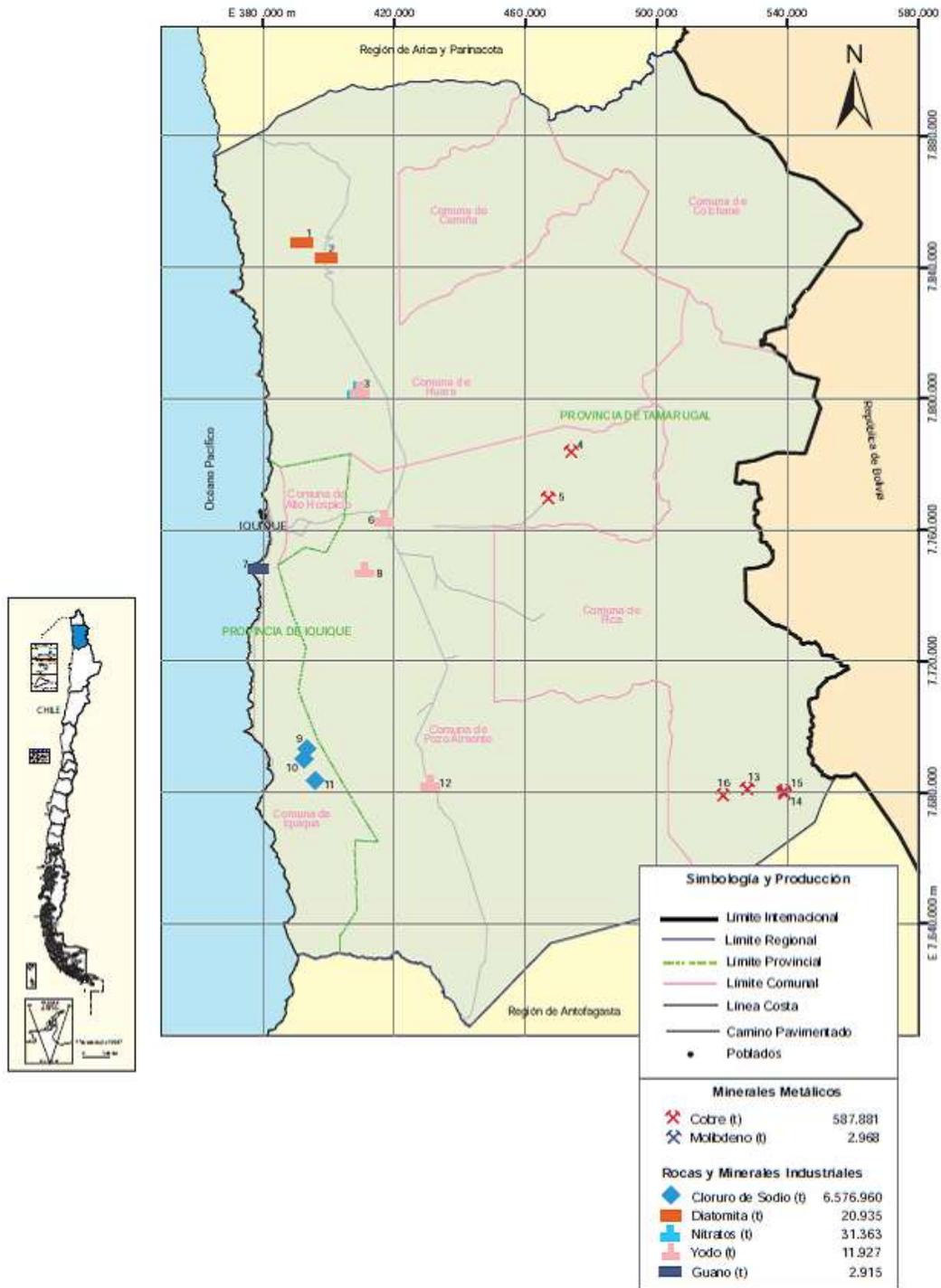


Figura 8. Mapa ubicación principales yacimientos de explotación
Fuente: SERNAGEOMIN, 2013

La información de la producción minera metálica del año 2013, indica que la región explota dos recursos, y sus cantidades de extracción son más bien bajas comparadas con el resto de las regiones (Cuadro 6). Respecto a los dos recursos que explota la región el cobre es mayormente explotado en la Región de Antofagasta, donde se presenta un 52% de la producción nacional, seguida

por la Región de Coquimbo con 10%. La participación del molibdeno la lideró la Región de Coquimbo con un 23%, seguida por la Región de Antofagasta con un 21% (SERNAGEOMIN, 2013).

Cuadro 6. Resumen de la producción de minerales metálicos por región, año 2013.

Región	Cu (tmf)	Mo (tmf)	Au (kg)	Ag (kg)	Fe (min tm)	Fe (tmf)	Pb (tmf)	Zn (tmf)
Arica y Parinacota	647	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	587.881	2.968	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	3.048.303	8.065	23.298	507.301	904.528	305.295	-	-
Atacama	420.992	898	15.659	222.866	14.000.053	7.350.836	-	-
Coquimbo	577.495	8.966	5.030	98.855	2.204.293	1.432.214	-	-
Valparaíso	329.422	7.216	1.359	87.823	-	-	-	-
Metropolitana	415.784	3.303	2.984	54.984	-	-	-	4.896
O'Higgins	470.596	7.017	969	96.548	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-	-	-	-	-
Bío Bío	-	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Ríos	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	-	-	-	-	-	-	-	-
Aysén	-	-	2.009	105.468	-	-	1.829	24.863
Magallanes	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	5.851.120	38.433	51.308	1.173.845	17.108.874	9.088.345	1.829	29.759

Fuente: SERNAGEOMIN, 2013

La producción de rocas y minerales industriales del año 2013 (Cuadro 7) señala que la Región de Tarapacá lideró la producción, con un total de 6.644.100 ton provenientes de cinco recursos. De éstos sobresale el cloruro de sodio con un 99% del total de la producción regional. Esta región es la mayor productora nacional de rocas y minerales industriales. Le sigue la Región de Antofagasta (6.621.944 ton), la que presenta mayor diversidad de rocas y minerales industriales (12 recursos), entre las cuales destaca la producción del ácido sulfúrico (compuestos de azufre) con un 27% del total regional, caliza con un 28% (incluida en carbonato de calcio), cloruro de potasio con un 28% (incluido en compuestos de potasio) y nitratos con un 11%, producción que en conjunto, representó el 94% de esa región. En tercer lugar se ubica la Región Metropolitana (3.752.624 ton), obtenida de cinco recursos, de los cuales los más relevantes fueron, caliza con 58%, yeso con 26% y pumicita con 14% del total de esa región (SERNAGEOMIN, 2013).

Cuadro 7. Resumen de la producción de rocas y minerales industriales (ton) por región, año 2013.

Región	Arcillas	Carbonato de calcio	Cloruro de sodio	Compuestos de azufre	Compuestos de boro	Compuestos de litio	Compuestos de potasio	Diatomita	Feldespatos	Nitratos
Arica y Parinacota	358				524.071			6.157		
Tarapacá			6.576.960					20.935		31.363
Antofagasta		1.857.015		1.820.724	58.003	60.646	1.901.215			728.021
Atacama		1.014.919		645.323						
Coquimbo		333.828								
Valparaíso		11.528		828.976					3.874	
Metropolitana	62.145	2.193.708								
O'Higgins				1.213.749						
Maule		414.746								
Magallanes	-	628.273	-	-	-	-	-			
Total	62.503	6.454.017	6.576.960	4.508.772	582.074	60.646	1.901.215	27.092	3.874	759.384

Cuadro 7 (continuación). Resumen de la producción de rocas y minerales industriales (ton) por región, año 2013.

Región	Perlitas	Pumicita	Recursos silíceos	Rocas fosfóricas	Rocas de ornamentación	Sulfato de cobre	Turba	Yeso	Yodo	Zeolita	Total regional
Arica y Parinacota											530.586
Tarapacá				2.915					11.927		6.644.100
Antofagasta		103.591	43.907	8.441	5.599			26.053	8.729		6.621.944
Atacama					3.523						1.663.765
Coquimbo			58.581	3.600		8.869					404.878
Valparaíso			770.107								1.614.485
Metropolitana		507.666						989.105			3.752.624
O'Higgins		152.117									1.365.866
Maule	4.800	36.657	485.553							159	941.915
Magallanes							527				628.800
Total	4.800	800.031	1.358.148	14.956	9.122	8.869	527	1.015.158	20.656	159	24.168.963

Las regiones de Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén no presentan registros.

Fuente: SERNAGEOMIN, 2013

Los impactos de la minería sobre el medio ambiente son especialmente importantes a nivel local, con excepción de la contaminación atmosférica creada por las fundiciones de cobre, que representa en Chile el impacto ambiental más serio del sector minería. El proceso minero genera polvo y materiales contaminantes de roca sólida, que resultan en contaminación del aire y de las aguas. En adición, la actividad minera impacta también sobre la biodiversidad a través de tres aspectos del proceso productivo minero: i) sobreexplotación de recursos hídricos que puede afectar los ecosistemas ligados a cursos y masas de aguas (entre ellos humedales), ii) contaminación de las aguas por descargas de residuos e iii) impacto sobre el paisaje (CONAMA, 2008b).

1.2.1.2 Pesca

En relación a su producción total, el año 2013 este sector alcanzó las 458.443 ton, de las cuales el 90% aproximadamente corresponden a desembarque industrial y el resto es desembarque de origen artesanal. Las principales especies capturadas son la anchoveta (*Engraulis ringens*), el jurel (*Trachurus murphyi*), la caballa (*Scomber japonicus*), y agujilla (*Scomberesox saurus scombroides*), destacándose especialmente en el sector artesanal el chascón o huiro negro (*Lessonia nigrescens*) (Anexo 1).

En cuanto al desembarque artesanal e industrial (Cuadro 8), la región es la segunda con mayor envergadura, luego de la Región del Bío Bío.

Cuadro 8. Desembarque total (ton), artesanal e industrial, de pescados, mariscos y algas por región, entre 2008 y 2012^a

Región	2008	2009	2010	2011	2012	%*
Arica y Parinacota	242.567	191.591	91.916	336.318	279.060	9,5
Tarapacá	550.100	447.395	442.095	611.418	488.063	16,7
Antofagasta	189.395	168.110	242.110	225.745	194.004	6,6
Atacama	176.850	170.418	172.470	212.704	206.470	7,0
Coquimbo	202.449	161.721	213.477	200.571	166.642	5,7
Valparaíso	45.906	40.482	78.398	103.291	98.174	3,3
Metropolitana	-	-	-	-	-	0,0
O'Higgins	3.337	2.828	2.408	3.697	2.937	0,1
Maule	7.594	8.349	9.444	11.050	9.297	0,3
Bío Bío	1.450.367	1.759.377	1.134.798	1.265.817	1.096.112	37,4
La Araucanía	482	697	866	2.259	18.090	0,6
Los Ríos	131.705	161.385	185.518	121.033	149.368	5,1
Los Lagos	220.026	182.848	214.505	184.637	176.801	6,0
Aysén	31.946	36.444	33.968	37.159	18.104	0,6
Magallanes y La Antártica	37.816	39.713	30.792	24.523	27.844	0,9
Total	3.290.540	3.371.358	2.852.765	3.340.222	2.930.966	100

^a No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales

- No registró movimiento.

*: Corresponde al porcentaje respecto al año 2012.

Fuente: SERNAPESCA.

El sector pesca es importante en la región, pues pese a que el desembarque nacional de peces en la pesca artesanal es sólo de aproximadamente 4% (Cuadro 9), es relevante en el sector industrial, pues constituye aproximadamente el 43% del desembarque nacional (Cuadro 10). La explotación de algas está vinculada al sector artesanal, donde es incluso mayor que en la pesca, existiendo solo una pequeña explotación de moluscos y crustáceos en el sector industrial.

Cuadro 9. Desembarque total artesanal en la región durante el año 2013

Grupo	Desembarque en la región (ton)	Desembarque nacional (ton)	%
Total algas	21.684	517.929	4,2
Total peces	21.251	538.233	3,9
Total moluscos	1.063	134.382	0,8
Total crustáceos	99	17.456	0,6
Total otras especies	400	31.576	1,3
Total	44.497	1.239.576	3,6

Fuente: SERNAPESCA

Cuadro 10. Desembarque total industrial en la región durante el año 2013

Grupo	Desembarque en la región (ton)	Desembarque nacional (ton)	%
Total algas	0	0	0,0
Total peces	413.892	962.935	43,0
Total moluscos	28	9.025	0,3
Total crustáceos	26	13.080	0,2
Total otras especies	0	0	0,0
Total	413.946	985.040	42,0

Fuente: SERNAPESCA

Todo lo anterior dimensiona la explotación de recursos naturales y por ende deja entrever las amenazas a las que está expuesto el medio marino a nivel regional. De hecho, el Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad (CONAMA, 2009), identifica a la actividad pesquera como uno de los principales problemas que ha debido enfrentar la biodiversidad marina en Chile.

1.2.2 Uso antrópico del suelo

En cuanto a la ocupación del territorio en la región, presentan mayor superficie las áreas desprovistas de vegetación (73%), seguido de las praderas y matorrales (24% aproximadamente) (Cuadro 11).

Cuadro 11. Superficies según clase de la ocupación del territorio en la región

Clases	Superficie (ha)	%
Áreas desprovistas de vegetación	3.096.798,88	73,3
Áreas urbanas e industriales	35.231,68	0,8
Bosque nativo	7.228,33	0,2
Cuerpos de agua	608,44	0,0
Humedales	18.399,1	0,4
Infraestructura vial	1.880,46	0,0
Nieves eternas y glaciares	673,05	0,0
Praderas y matorrales	1.019.531,56	24,1
Terrenos agrícolas	7.736,3	0,2
Terrenos silvícolas	26.748,97	0,6
Sin información	9.276,55	0,2
Total	4.224.113,32	100

Fuente: MMA, 2014.

Pese a la baja superficie de áreas urbanas e industriales, y terrenos agrícolas, éstos se distribuyen a lo largo del territorio concentrados en ciertas áreas (Figura 8).

Uso antrópico del suelo Región de Tarapaca

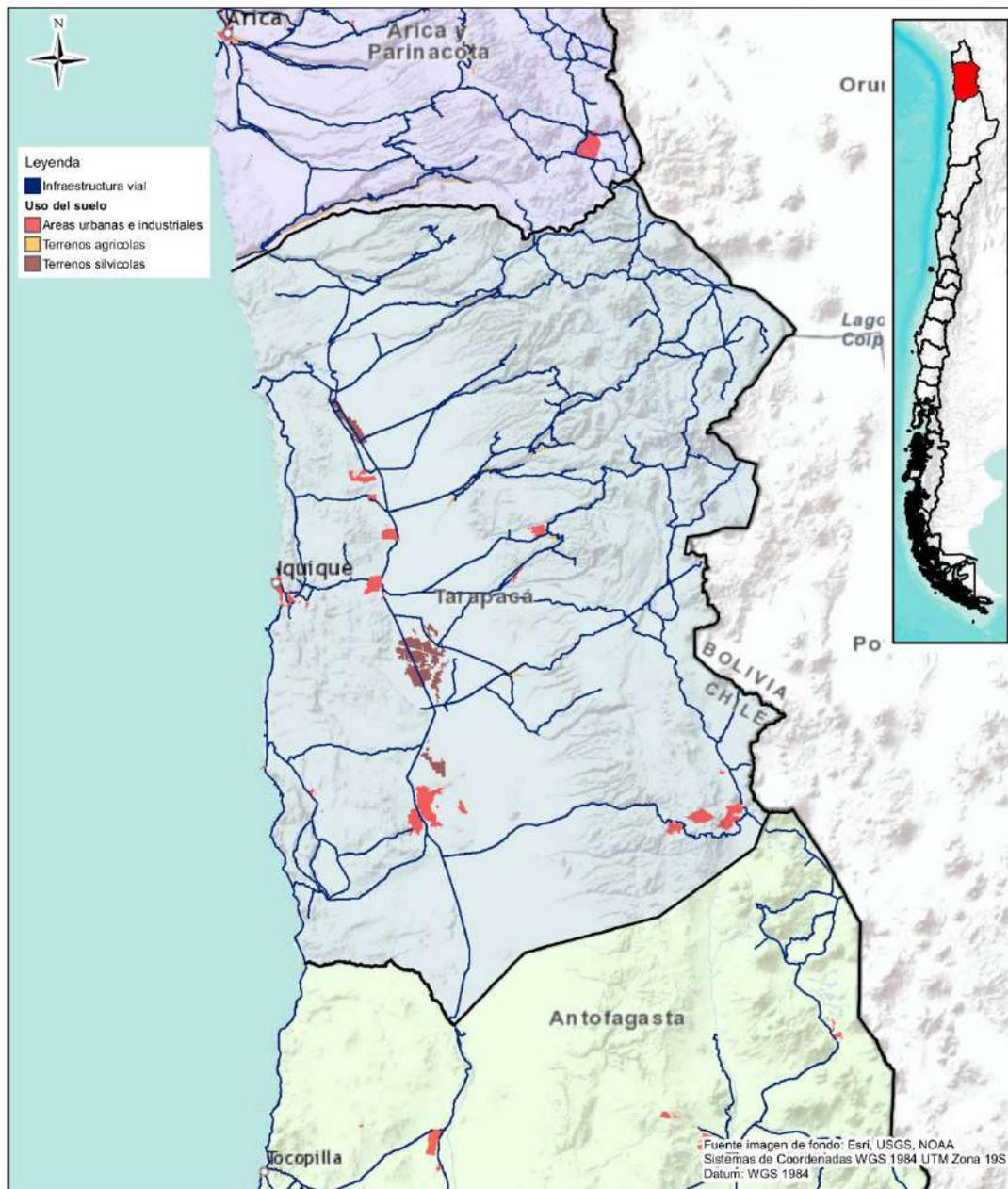


Figura 9. Mapa de ocupación antrópica de la región

1.2.3 Especies exóticas invasoras

El estudio realizado por GEF/MMA/PNUD (2014), identificó y priorizó las especies exóticas invasoras, actuales y potenciales, que más afectan a la biodiversidad regional. De las 15 especies exóticas invasoras identificadas en el país y presentes en la región (Cuadro 12), se identificaron ocho a las cuales se les ha dado prioridad (Cuadro 13).

Cuadro 12. Especies exóticas percibidas como invasivas o con potencial invasivo

Nombre científico	Nombre común	Presencia en regiones
<i>Struthio camelus</i>	Avestruz	1
<i>Bos taurus</i>	Bovino	1
<i>Equus asinus</i>	Burro	1, 2, 3, 4, 15
<i>Capra hircus</i>	Caprino	1, 2, 3, 9
<i>Vesputa germanica</i>	Chaqueta amarilla	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	1, 2, 3, 6, 13, 14
<i>Cherax tenuimanus</i>	Langosta azul (australiana)	1
<i>Lepus europeus</i>	Liebre	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	1
<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito del dengue	1
<i>Ovisaries spp.</i>	Ovino	1
<i>Columba livia</i>	Paloma	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 10, 11, 12, 14, 15
<i>Canis familiaris</i>	Perro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13, 15
<i>Rattus spp.</i>	Roedor sinantrópico	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15

Fuente: GEF/MMA/PNUD, 2014.

Cuadro 13. Especies exóticas invasoras priorizadas en la región

Nombre científico	Nombre común	Regiones que priorizaron la especie
<i>Equus asinus</i>	Burro	1, 2, 3, 4, 15
<i>Capra hircus</i>	Cabra	1, 2, 3, 9
<i>Vesputa germanica</i>	Chaqueta amarilla	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<i>Lepus europeus</i>	Liebre europea	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<i>Columba livia</i>	Paloma	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15
<i>Canis familiaris</i>	Perro	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, y 15
<i>Rattus spp.</i>	Roedores sinantrópicos	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15
<i>Salmo trutta</i>	Trucha arcoíris	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15

Fuente: GEF/MMA/PNUD, 2014.

1.2.3.1 Fauna exótica en el Norte Grande

En las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá se han registrado al menos 13 especies de vertebrados exóticos que viven de modo silvestre en distintos ecosistemas naturales y domesticados. Entre éstas se cuentan cuatro especies de aves, dos de mamíferos y al menos una especie de pez, cuya presencia se encuentra acotada a la Región de Arica y Parinacota. Entre las especies de aves de origen exótico presentes en ambientes silvestres y domesticados en la región se encuentran seis especies: gorrión (*Passer domesticus*), garza boyera

(*Bubulcus ibis*), paloma doméstica (*Columba livia*) y el cardenal (*Paroaria coronata*). En el caso de los mamíferos se ha registrado la presencia de ocho especies de origen exótico (Iriarte y Jaksic 1986; Iriarte *et al.*, 1997; Iriarte *et al.*, 2005), algunas de vida exclusivamente silvestre y otras que regularmente viven asociadas al ser humano y que eventualmente se asilvestran (ferales): perro feral (*Canis lupus*), caballo feral (*Equus caballus*), burro feral (*Equus asinus*), gato feral (*Felis catus*), laucha (*Mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus*), guarén (*Rattus norvegicus*) y conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*). Sin lugar a dudas, de las especies mencionadas que más han afectado a las especies de flora y fauna nativas son el perro feral y los equinos. El caso más crítico es el de la acción de jaurías de perros asilvestrados que atacan a guanacos en las cercanías de las áreas protegidas.

1.2.3.2 Flora exótica en el Norte Grande

En el caso de las plantas, en base a distintos estudios nacionales y regionales, se han detectado decenas de especies de origen exótico en ecosistemas silvestres y domesticados de las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá (Matthei 1995; Arroyo *et al.* 2000; Squeo *et al.* 2008, citado por GEF/MMA/PNUD, 2014). Para la región, se describen 64 especies de plantas naturalizadas, compuestas por 52 dicotiledóneas y 12 monocotiledóneas. Muchas de ellas han ingresado a la región en calidad de malezas, por medio de semillas comerciales de plantas de uso agrícola. Otras fueron introducidas accidentalmente o voluntariamente por personas desde otras regiones o desde Argentina. Entre las dicotiledóneas introducidas se cuentan especies como el amor seco, el tomatillo, la verbena, entre otras. En el caso de las monocotiledóneas se pueden nombrar a la chépica, el cadillo y la dicha. En su mayoría todas se encuentran asociadas a ecosistemas intervenidos por el hombre, como cultivos y huertos (dicha, cola de zorro verde y malva), orillas de caminos (llantén de hojas anchas, ortiga y verbena) y sitios eriazos (palqui inglés, chamico y no me olvides del campo). Las especies que interactúan con la biota nativa corresponden a tomatillo, pimpinela azul y lengua de gato. Estas últimas representan una amenaza para la biota nativa en la medida que se las ha identificado estableciéndose en ecosistemas no intervenidos por el hombre, como orillas de esteros o en los sistemas costeros ((Matthei, 1995; Squeo *et al.*, 2008).

1.2.4 Otras amenazas identificadas

Para los humedales se identifican las siguientes amenazas (CONADI-CEH, 2011):

- Disminución de las fuentes de agua superficial por intervención de humedales y alteración de flujos hídricos que sustentan los humedales

- Disminución de la diversidad biológica en los humedales por modificación o fragmentación de los hábitats naturales
- Disminución del número y extensión de los humedales por cambios del uso del suelo
- Pérdida de valor de los beneficios derivados de bienes y servicios ambientales por alteración de la calidad ambiental de los humedales
- Conflictos sociales debido a la desinformación y desconocimiento de las características estructurales y funcionales de los humedales

1.2.5 Principales áreas amenazadas

1.2.5.1 Bofedal Lagunillas²

A partir del año 1994, comenzó la extracción de aguas subterráneas en la cuenca del Salar de Lagunillas para el desarrollo de la industria minera, situación que continúa hasta la fecha.

Los pozos de producción activos pertenecientes a la Compañía Minera Cerro Colorado (CMCC), están ubicados al noreste del sector Lagunillas con una dirección norte-sur cuyos derechos constituidos alcanzan los 300 l/s.

La declaración de impacto ambiental de CMCC en el año 2002, estableció que se diseñaría un plan de mitigación. Este plan consideraría la construcción de un sistema de recarga artificial de aguas, a fin de suplir las mermas de las surgencias que alimentan el bofedal y la laguna de Huantija. Con ello se debía mantener ante todo evento un espejo de agua en el Salar de Lagunillas con una extensión mínima de 5.000 m².

No obstante, en marzo del 2005 la DGA dio cuenta de una serie de incumplimientos por parte de CMCC, relacionados con el monitoreo de las variables ambientales, implementación de medidas de mitigación y de un manifiesto daño ambiental en el bofedal Lagunillas, atribuible a la extracción de recurso hídrico. Con ello se dio inicio a un proceso sancionatorio, formulándose cargos a CMCC y confiriéndosele un plazo para formular sus alegaciones y defensas.

En el año 2006, se implementó una red de recarga artificial para que, además de recargar el espejo de agua, se humectara el bofedal adyacente a la laguna. A raíz del proceso sancionatorio, CMCC propuso medidas para la recuperación del bofedal, considerando una meta de 70% de cobertura vegetal a fines del año 2016 con un hito intermedio en el año 2012 de al menos 60%, correspondiente a 8 ha.

² Fuente: SAG, 2014

1.3 Necesidades de restauración y recuperación

1.3.1 Erosión de suelo

De acuerdo a CIREN (2009), se ha podido determinar la superficie regional afectada por la erosión y las diferentes clases (Figura 10).

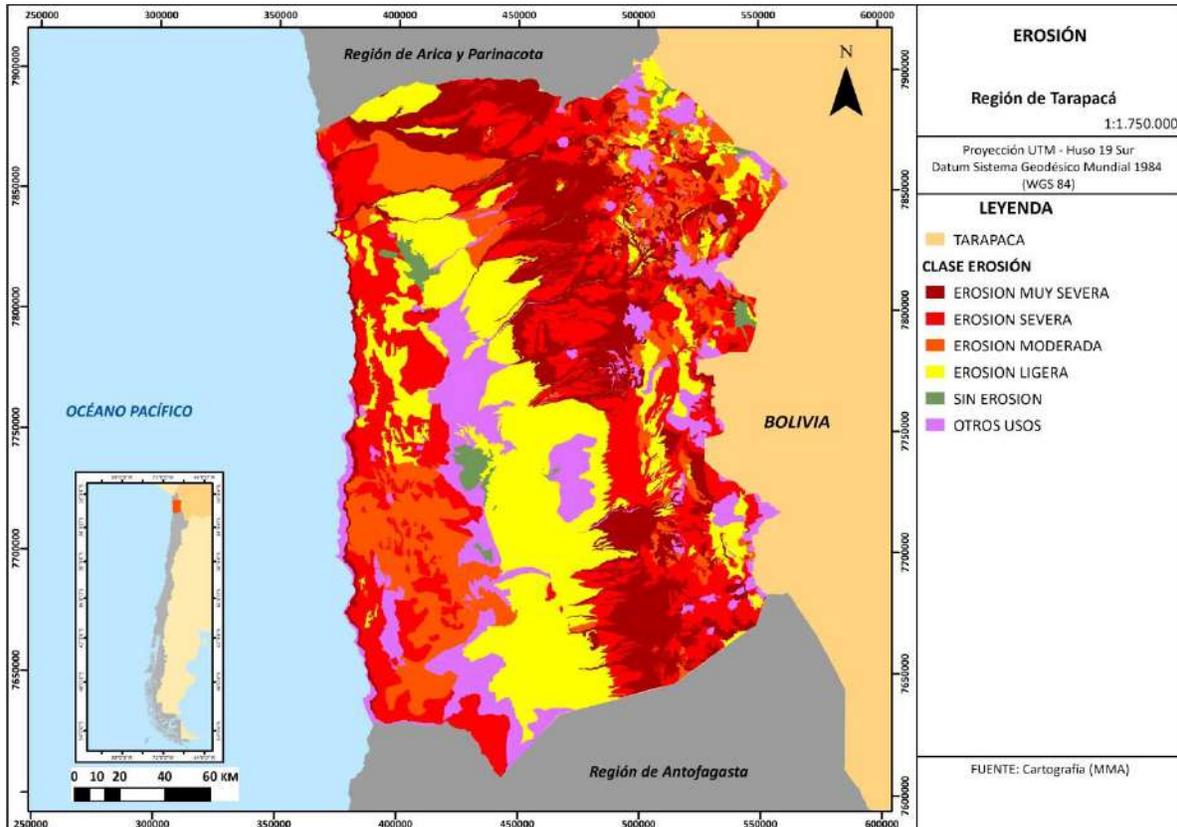


Figura 10. Mapa de la erosión de los suelos en la región

Al respecto, puede mencionarse que aproximadamente sólo un 2% de la superficie regional se encuentra sin erosión, mientras que aproximadamente un 47% se encuentra con un erosión severa y muy severa (Cuadro 14).

Cuadro 14. Clases de erosión y superficie regional afectada.

Clase	Descripción	Superficie	%
Erosión muy severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 m	837.206,81	19,8
Erosión severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30% a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60% a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	1.155.999,51	27,3
Erosión moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40% a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos	602.052,47	14,2
Erosión ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75%), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	1.048.047,26	24,8
Sin erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	63.705,03	1,5
Otros usos	-	521.269,92	12,3

Fuente: CIREN, 2009.

Para las regiones del norte del país, la erosión determinada por este estudio correspondería a una erosión geológica, y no provocada por la acción antrópica producida por la eliminación de la cubierta vegetal, cambio de uso de suelo, ganadería intensiva, entre otras.

1.3.2 Ecosistemas degradados

La Contraparte Técnica Regional identifica cinco ecosistemas degradados (Cuadro 15). En su gran mayoría éstos se ven afectados por la extracción de aguas, la sequía y el cambio climático, lo que justifica su identificación como ecosistemas degradados.

Cuadro 15. Ecosistemas degradados en la región

Ecosistema	Justificación
Salar de Coposa	Extracción de aguas subterráneas, no presenta prioridad de restauración por el Estado
Salar del Huasco	Cambio climático (sequía). Sólo existe preocupación por investigadores y CONAF. No existen medidas de Estado respecto al cambio climático
Sistemas hídricos (bofedales, formaciones hidrófilas)	En proceso de salinización por cambio climático (sequía)
Pampa del Tamarugal	En proceso de degradación por una mayor extracción de aguas subterráneas para consumo humano y para la industria
Praderas de algas pardas intermareales	Importancia ecológica y económica. El aumento en el valor comercial del alga parda, genera una presión extractiva sobre el alga viva que es destroncada por agentes pesqueros legales e ilegales.

Fuente: Contraparte Técnica Regional (CONAF y SERNAPESCA)

1.4 Indicadores de estado

A partir de los indicadores de estado por categoría (Cuadro 16), se desprende que aproximadamente el 68% de los ecosistemas terrestres se encuentra en alguna categoría de amenaza, encontrándose el 39% de su superficie clasificada como Vulnerable. Respecto de los indicadores de las especies nativas, éstos no pudieron ser evaluados debido a insuficiencia de información.

Cuadro 16. Resumen de los indicadores de estado de especies y ecosistemas³

Nivel de biodiversidad	Indicador	Fórmula	Resultado
Especies	Especies Amenazadas (CR - EN - VU) (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp Amenazadas}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies En Peligro (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp EN}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies Vulnerables (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp VU}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies escasamente estudiadas (Datos Insuficientes o No Evaluadas)	$\frac{N^{\circ} Sp DD + N^{\circ} Sp NE}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas terrestres	Superficie ecosistemas*	$\frac{Sup Eco}{Sup Región} \times 100$	97,2%
	Ecosistemas amenazados*	$\frac{N^{\circ} Eco Amenazados}{N^{\circ} Eco Totales} \times 100$	68,4%
	Superficie amenazadas*	$\frac{Sup Eco Amenazados}{Sup Eco Totales} \times 100$	38,9%
	Superficies En Peligro Crítico*	$\frac{Sup Eco CR}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficies En Peligro*	$\frac{Sup Eco EN}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficie Vulnerables*	$\frac{Sup Eco VU}{Sup Eco Totales} \times 100$	38,9%
	Superficie Casi Amenazados*	$\frac{Sup Eco NT}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficie ecosistemas degradados (erosión)**	$\frac{Sup Eco Deg}{Sup Región} \times 100$	86,2%
	Superficie ecosistemas degradados 2	$\frac{Sup Eco Deg}{Sup Eco Total} \times 100$	No hay información suficiente
	Artificialización 1 (red vial, ciudades y zonas industriales) ***	$\frac{Sup Art 1}{Sup Región} \times 100$	0,8%
Artificialización 2 (red vial, ciudades, zonas industriales y zonas agrícolas y silvícolas) ***	$\frac{Sup Art 2}{Sup Región} \times 100$	1,6%	
Ecosistemas marinos	Superficie ecosistemas marinos amenazados	$\frac{Sup Eco Marino Amen}{Sup Eco Marino} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas humedales	Superficie humedales amenazados	$\frac{Sup Hum Amen}{Sup Hum Total} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie humedales degradados	$\frac{Sup Hum Deg}{Sup Hum Total} \times 100$	No hay información suficiente

* Pliscoff, 2015

** CIREN, 2009

*** MMA, 2014

³ Propuestas del consultor

2. Gestión de la biodiversidad y desafíos de protección

2.1 Protección de la biodiversidad

La región cuenta con 10 áreas con algún grado de protección oficial en la región, considerando las categorías Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural, además de Bienes Nacionales Protegidos, sitios Ramsar y Santuarios de la Naturaleza (Figura 11).

Estas áreas son (CONAMA, 2008b):

1. **Parque Nacional Volcán Isluga:** Presenta una superficie de 174.744 ha aproximadamente. Tiene como valor ecológico la preservación de especies como el gato colocolo (*Leopardus colocolo*, NT), el puma (*Puma concolor*, NT), el suri (*Rhea pennata tarapacensis*, VU), y el bagrecito o suche (*Trichomycterus rivulatu*, EN-R).
2. **Reserva Nacional Pampa del Tamarugal:** Presenta una superficie aproximada de 125.149 ha⁴. El principal atractivo de esta unidad es el hecho que pese a encontrarse en un área clasificada climáticamente como de desierto absoluto, se pueden encontrar formaciones boscosas correspondientes a especies de tamarugo (*Prosopis tamarugo*, EN) y algarrobo blanco (*Prosopis alba*, LC). En cuanto a la fauna están presentes especies como el quique (*Galictis cuja*, VU), el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*, LC), el zorro chilla (*Pseudalopex griseus*, LC), el lagarto del desierto (*Microlophus tarapacensis*, IC), y el comesebo de los tamarugos (*Conirostrum tamarugense*, IC).
3. **Santuario de la Naturaleza Cerro Dragón:** Tiene una extensión de 337 ha aproximadamente. Se remonta a finales del último período frío del Cuaternario (18.000 a.p.). Radica su mérito en los valores geomorfológicos y su importancia científica, cultural, natural y turística. Constituye una reliquia geomorfológica con formas heredadas de condiciones paleoclimáticas con largos procesos de evolución, y constituye un registro particular del paisaje costero, por el tipo de dinámica y acción geomorfológica del viento, única en el litoral del norte grande de Chile.
4. **Santuario de la Naturaleza Quebrada de Chacarilla**⁵: Presenta una superficie de 16.070 ha aproximadamente, perteneciendo su administración a la Municipalidad de Pica. Posee un alto valor paleontológico debido a la abundancia de huellas de dinosaurios ubicados temporalmente entre el Jurásico Superior y Cretácico Inferior

⁴ Se incluye la superficie del lote 4 "Salar de Llamara" correspondiente a 24.499,2 ha, según D. S. N° 59 del 7 de junio 2013. Se adjunta polígono correspondiente (Fuente: Contraparte Técnica Regional).

⁵ D.S. N°664 del 23 de Agosto de 2004, del Ministerio de Educación

(150-100 millones de años). Es relevante por su importancia científica, educativa y turística.

5. **Santuario de la Naturaleza Salar de Huasco:** Presenta una superficie de 9.950 ha aproximadamente. Corresponde a un humedal altoandino, siendo uno de los más prístinos de Chile y destacándose por su gran biodiversidad. Es una importante reserva de agua en un medio desértico, siendo un ambiente intermedio entre los medios seco y acuático. Constituye un hábitat fundamental de especies de flora y fauna, y una zona de alimentación, nidificación y residencia temporal o permanente de aves. Además, destaca la presencia de cuatro unidades vegetacionales, pajonal, tolar, bofedal y queñoal. Se encuentran presentes al menos 25 especies de vertebrados. Cabe señalar que existe un sinnúmero de sitios arqueológicos asociados al salar y al sistema hidrológico general de la cuenca.
6. **Bien Nacional Protegido Salar de Huasco:** Presenta una superficie de 119.702 ha aproximadamente, y considera la totalidad de la cuenca donde se emplaza el salar. El humedal altoandino de 6.000 ha se encuentra en su interior, y se reconoce mundialmente como sitio Ramsar, albergando un ensamble biológico de alta relevancia. Destacan especies de flora amenazadas de extinción, endémicas y/o de valor para actividades humanas (valor utilitario) como llareta (*Azorella compacta*, VU) y Queñoa (*Polylepis tarapacana*, VU). Por otra parte el Salar del Huasco es uno de los pocos sitios donde nidifican las tres especies de flamencos sudamericanos: flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*, VU), flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*, VU) y flamenco James (*Phoenicoparrus jamesi*, VU).
7. **Bien Nacional Protegido Alto Patache:** Presenta una superficie de 1.114 ha aproximadamente. Alberga un oasis de neblina, emplazado en el desierto absoluto. Destaca su alto valor biocultural. Representa un ecosistema relictual con alta relevancia ecológica debido a la presencia de especies endémicas como coleópteros, reptiles, y flora. Contiene vestigios de la antigua comunidad cazadora-recolectora que habitaba la zona hace alrededor de 6.300 a.p. a 8.000 años a.p.
8. **Bien Nacional Protegido Caserones:** Presenta una superficie de 60 ha. Corresponde a un objeto de conservación arqueológico.
9. **Bien Nacional Protegido Desembocadura Loa** (Región de Antofagasta): Presenta una superficie de 508 ha. El sector de desembocadura del río Loa constituye el hábitat de una singular biocenosis, la cual conjuga elementos provenientes del desierto interior y la costa, siendo facilitado por la presencia del río que actúa como corredor natural. Las características de humedal permite la existencia de una rica avifauna donde destaca la presencia de gaviota garuma (*Larus modestus*, VU) y especies de gran importancia en términos de

conservación como la yaca (*Thylamys elegans*) cuya población se constituye como límite septentrional de la especie. Un elemento adicional es la presencia de evidencias arqueológicas e históricas de gran importancia, las cuales han sido estudiadas por diversos investigadores.

10. **Sitio Ramsar Salar de Huasco:** Presenta una superficie de 6.000 ha aproximadamente. Terrenos correspondientes al Santuario de la Naturaleza Salar de Huasco y Bien Nacional Protegido Salar de Huasco. El sitio ofrece características únicas de la estepa subdesértica altoandina. Destacan las siguientes especies de las comunidades vegetacionales predominantes en este clima: llaratilla (*Pycnophyllum molle*), ñacatula (*Baccharis incarum*), lampaya (*Lampaya medicinalis*), llareta (*Azorella compacta*, VU), y queñoa (*Polylepis tarapacana*, VU). Una gran variedad de fauna se encuentra alrededor del salar, destacando la (*Vicugna vicugna*, EN), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*, VU) y la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*, VU).

Áreas protegidas Región de Tarapaca

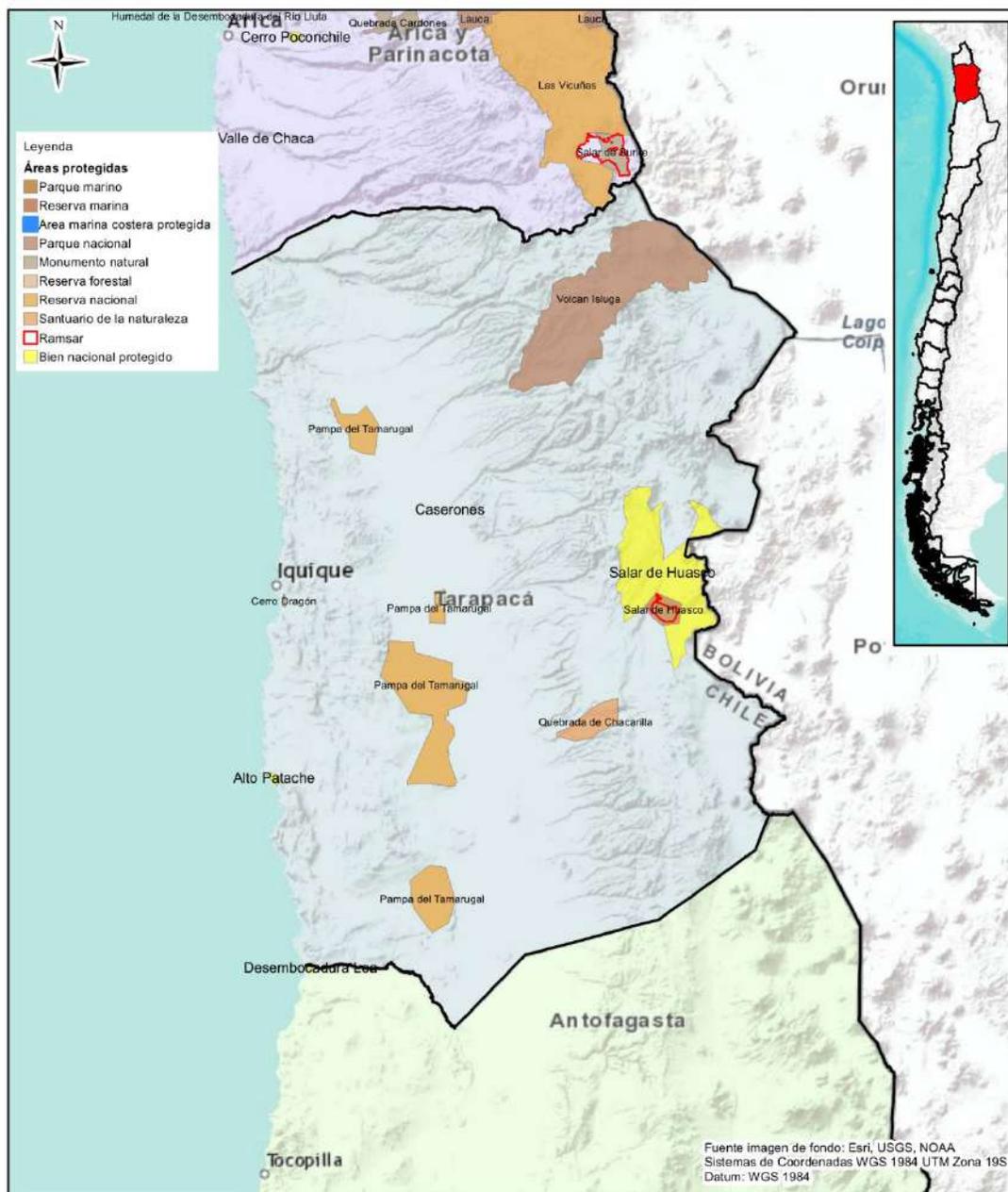


Figura 11. Mapa de áreas protegidas y otras áreas complementarias a la protección de la biodiversidad en la región.

2.1.1 Superficie de áreas protegidas

La región cuenta con tres tipos de áreas protegidas (Cuadro 17) siendo las más extensivas en superficie los Parques Nacionales.

Cuadro 17. Superficie regional de áreas protegidas

Tipo de área protegida	Superficie (ha)
Parque Nacional	174.744,0
Reserva Nacional	125.149
Santuario de la Naturaleza	26.357
Bien Nacional Protegido*	121.384
Sitio Ramsar*	6.000

*Estas áreas no están catalogadas como áreas protegidas, pero sí se encuentran bajo protección oficial para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.1.2 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La región cuenta con 16 sitios prioritarios, situados principalmente en los ambientes de borde costero (Figura 12). Todos ellos, abarcan una superficie aproximada de 66.633 ha. Para efectos del SEIA se consideran dos sitios prioritarios los que en total suman 11.619 ha aproximadamente.

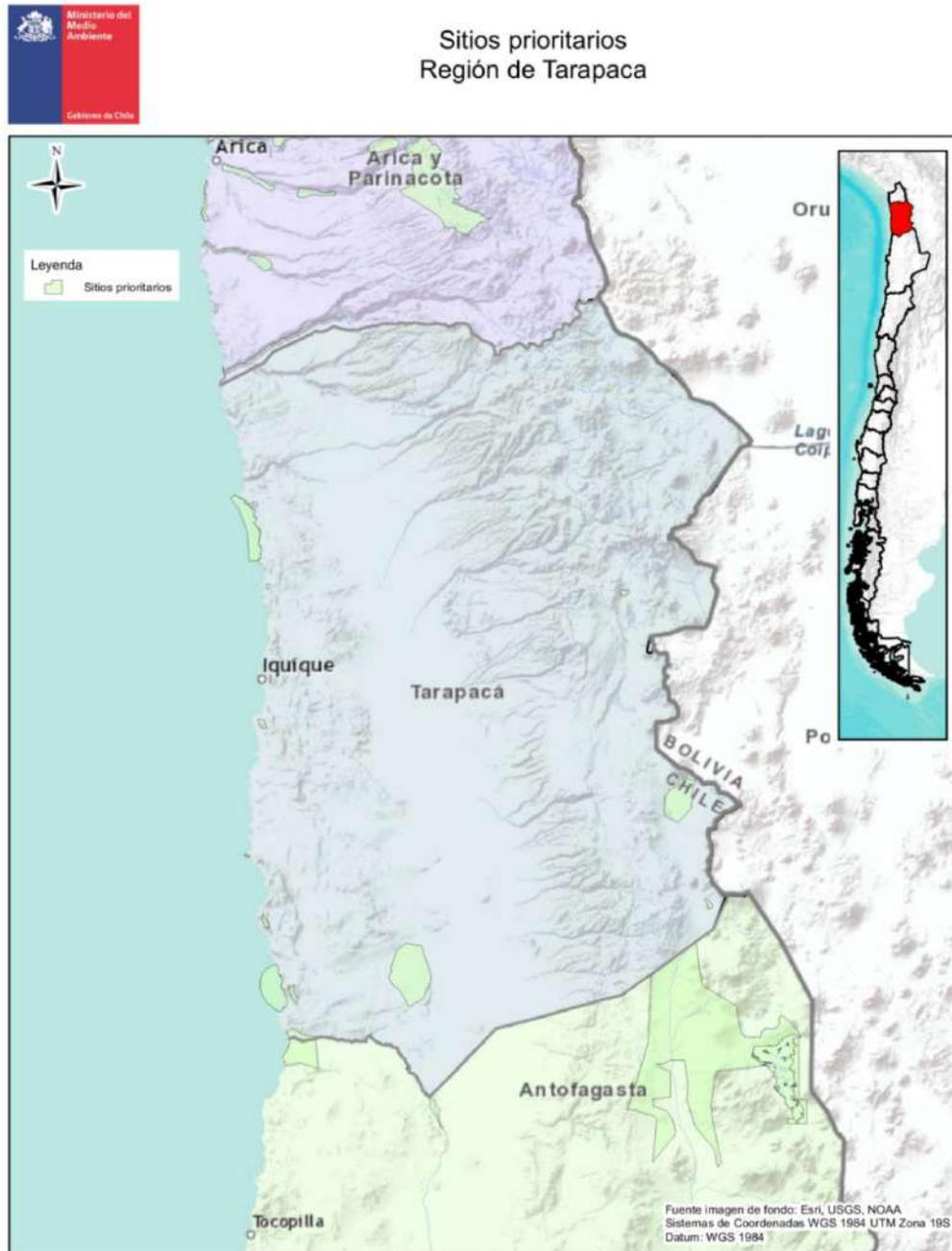


Figura 12. Mapa de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La importancia de muchos de ellos (Cuadro 18) es contar con gran biodiversidad local y especies endémicas, además de especies asociadas al borde costero.

Cuadro 18. Identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, su importancia y amenazas.

Nº	Nombre	Importancia del sitio	Amenazas
1	Mejillones del Norte - Punta. Junin	Presencia de loberas y pingüíneras	No presenta amenazas que afecten su conservación
2	Punta Patache	Hábitat de mamíferos marinos (lobos, pingüinos, chungungos)	Área de alto potencial para el desarrollo de actividades industriales
3	Bahía Chipana	- Área de alta productividad hidrobiológica - Presencia de tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i> , IC)	Actividades de pesquería industrial y artesanal
4	Desembocadura del Río Loa	- Presencia de flora endémica: <i>Copiapoa tocopillana</i> (EN) - Hábitat de avifauna	Toxicidad por bioacumulación de compuestos en los ejemplares de aves, peces e invertebrados que se alimentan en el río.
5	Alto Junin	Oasis de niebla	Ejercicios militares
6	Caleta Buena	Oasis de niebla	Ejercicios militares
7	Huantajaya	Oasis de niebla	No hay actualmente
8	Huantaca	Oasis de niebla	No hay actualmente
9	Altos de Punta Gruesa	Oasis de niebla. Vegetación con altos grados de endemismo	No hay actualmente
10	Altos de Punta de Lobos	Oasis de niebla. Vegetación con altos grados de endemismo	No hay actualmente
11	Pabellón de Pica	Oasis de niebla. Vegetación con altos grados de endemismo	No hay actualmente
12	Altos de Chipana	Oasis de niebla. Vegetación con altos grados de endemismo	No hay actualmente
13	Salar de Llamara ⁶	Alto nivel de endemismo	Extracción de agua
14	Laguna de Huantija (Pampa Lagunillas)	Presencia de flamencos y avifauna local	Extracción de agua
15	Salar de Coposa	Presencia de flamencos y avifauna local	Extracción de agua
16	Salar de Michincha	Presencia de flamencos y avifauna local	Extracción de agua

Fuente: CONAMA, 2010.

⁶ Sitio Prioritario Salar de Llamara ahora corresponde al lote 4 de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal. Por otra parte, es necesaria la revisión de los 15 restantes, para su actualización, proceso que se planea realizar regionalmente (Fuente: Contraparte Técnica Regional).

2.1.3 Iniciativas de conservación privada

Según el material cartográfico entregado por el MMA (2014), no existen iniciativas de protección privada en la región.

2.1.4 Propuestas de nuevos sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

Según lo acordado en la reunión del Comité Operativo Regional de Biodiversidad, con fecha 28 de Septiembre de 2007, se acordó realizar una propuesta de nuevos sitios prioritarios para la región. Uno de ellos es la zona de Quebrada de Chacarillas, ubicada en la comuna de Pica.

Este sitio se encuentra actualmente protegido como Santuario de la Naturaleza Quebrada de Chacarillas, debido a su valor paleontológico. Sin embargo posee valor por albergar biodiversidad representativa del sector precordillerano de la región (CONAMA, 2010).

2.1.5 Acciones y planes de conservación

A modo general, puede decirse que existen distintas actividades concretas que aportan a la conservación de la biodiversidad en la región (Cuadro 19), y que están vinculadas más bien a la protección de especies.

Cuadro 19. Actividades que aportan a la conservación

Actividades	Objetivos	Descripción
Anillamiento de flamencos	Identificar especies y saber cuántos años viven los individuos	Se contabilizan más de 1.000 flamencos
Uso de cámaras trampa	Determinar presencia y distribución de especies	Se determinan sitios potenciales de distribución y presencia de las especies para luego instalar las trampas cámara para posterior evaluación.
Censos de fauna	Determinar la abundancia de individuos	Se determina movimiento, se identifican sectores de hotspot de fauna y se resguardan con monitoreo permanente de CONAF
Pesquería de algas pardas	Propender a la sustentabilidad a largo plazo de la pesquería de las algas pardas mediante una explotación ordenada y con énfasis en los aspectos biológico, económico y social.	Impacto en el desembarque y evaluación de biomasa. Reducción y control de acceso a pesquerías de algas pardas. Plan de manejo de pesquería de algas pardas (conservación extractiva). Está pendiente su implementación.

Fuente: Contraparte Técnica Regional (CONAF y SERNAPESCA)

Considerando objetos de conservación en particular, como algunas especies y ecosistemas, se puede hacer alusión a estudios que pretenden abordarlos y aportar a su protección (Cuadro 20).

Cuadro 20. Identificación de estudios relacionados a la protección de objetos de conservación

Objeto de conservación	Estudio	Secretaría técnica	Ubicación	Descripción
Avifauna costera y altiplánica	Censos avifauna 2009 - 2013	SAG	Sector Altiplano: Humedales Lagunillas, Coposa, Michincha. Sector costero: Patillos, Patillo-Patache, Punta Negra.	Censo de aves en los sectores identificados.
Gaviotín chico (<i>Sternula lorata</i> , EN)	Estudio poblacional especies En Peligro 2009 - 2014	SAG	Sector costero de la región	Sin información
Humedales de Lirima y Caya,	Caracterización humedales 2010	SAG	Humedales de Caya y Lirima.	Caracterización de herpotozoos, micromamíferos, mamíferos mayores, aves.
Gaviotas garumas (<i>Larus modestus</i> , VU)	Informe preliminar: "Verificación de sitios de nidificación de gaviotas garumas, en el trazado Rally Dakar 2014"	SAG	Sector de Quillagua	Sin información

Particularmente para el caso de los humedales, existen diferentes iniciativas, tanto públicas y privadas, que tienen incidencia en ellos (CEH, 2015). Entre éstos existen estrategias, planes, programas, proyectos, estudios, diagnósticos, líneas de base, inventarios, entre otras, contabilizándose alrededor de 25 (Cuadro 21)

Cuadro 21. Principales iniciativas públicas y privadas con incidencia en la conservación y uso de los humedales de la región

Políticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad de la Región de Tarapacá (MMA), la cual da las orientaciones y lineamientos estratégicos regionales en materia de biodiversidad. 2. Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Tarapacá. 3. Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT).
Planes	<ol style="list-style-type: none"> 4. Planes de manejo de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal y del Parque Nacional Volcán Isluga (CONAF). 5. Plan de acción para la conservación de los humedales altoandinos (PACHA), el cual cuenta con cuatro líneas de acción prioritarias: monitoreo biológico, hidrológico, planificación territorial y protección de recursos. Este plan es el resultado de una alianza público-privada liderada por CONAF. 6. Planes de desarrollo comunal de los municipios de la Provincia del Tamarugal (Pozo Almonte, Pica, Huara, Colchane y Camiña), los cuales destacan la importancia de estos ecosistemas, pero no tienen hasta la fecha incidencia directa en ellos. 7. Plan maestro de recursos hídricos, Región de Tarapacá, realizado por la DGA
Proyectos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Programas de manejo, conservación y recuperación de bofedales, destacando el rol y experiencia de CONAF, SAG e INDAP, organismos que apoyan acciones en este ámbito en conjunto con los municipios de la Provincia del Tamarugal. 9. Líneas base ambientales y censos de avifauna realizados en su mayoría por CONAF en las áreas protegidas de la región, y SAG a nivel tanto regional, como comunal y de sitio. 10. Inventario nacional de humedales y seguimiento ambiental elaborado por el MMA en el cual se destacan los humedales a nivel nacional.
Estudios e investigaciones	<ol style="list-style-type: none"> 11. Estudios de los sistemas azonales hídricos y terrestres del altiplano desarrollados por el SAG. 12. Levantamiento hidrogeológico para el desarrollo de nuevas fuentes de agua en áreas prioritarias de la zona norte, implementado por la DGA con el apoyo de la Universidad Católica de Chile. 13. Estudios de caracterización de humedales (Lirima, Caya). 14. Informe de diseño e implementación de un sistema de información hidroclimática para el seguimiento de los efectos de los cambios globales en los humedales altoandinos de Chile, realizado por el Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio, Universidad de Chile y CEH. 15. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua (Quebrada de Tarapacá y Río Isluga) por CADE-IDEPE Consultores y DGA. 16. Descripción vegetacional del Salar del Huasco, por BIOTA y SAG. 17. Plan de gestión para la conservación de la biodiversidad del Salar del Huasco, del CED.

	<ol style="list-style-type: none"> 18. Catastro de humedales y usos indígenas de la Provincia del Tamarugal, de CONADI y CEH, etapas 1 y 2 (la segunda en ejecución). 19. Programa de observación de ambientes litorales (POAL), en el cual se analizan semestralmente parámetros físico-químicos y biológicos en columna de agua y sedimentos a nivel nacional. DIRECTEMAR a través de las Gobernaciones Marítimas. 20. Proyecto FONDECYT "Análisis multiescalar de los cambios climáticos y su consideración en la Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo regional sustentable del altiplano del norte de Chile", CEH. 21. Estudio "Humedales y cambio climático en la Región de Tarapacá", SEREMI de Medio Ambiente de Tarapacá y CEH 22. Observatorio de efectos del cambio climático sobre la composición de la biodiversidad de los humedales de Tarapacá, CEH 23. Proyecto FONDECYT ejecutado por la Universidad de Chile, Universidad de Tarapacá y el CEH/CED 24. Tesis CEH: <ol style="list-style-type: none"> a. Impacto de los eventos aluvionales de marzo 2012 en humedales de quebrada: El caso de Altuza, Chacarillas e Iquiuca-Parca. Región de Tarapacá b. Diagnóstico de la demanda de agua e identificación de conflictos socio-ambientales, para la propuesta de criterios de gestión sustentable de los recursos hídricos de la comuna de Pica c. Percepción de la sustentabilidad socioambiental por parte de comunidades indígenas aymaras de humedales altoandinos d. Modificación de los manejos pastoriles de las comunidades aymaras del Salar del Huasco y de Lirima, Región de Tarapacá 25. Proyecto FPA, Análisis de la pérdida de los servicios ecosistémicos y levantamiento de información base ambiental de los Humedales de Altuza y de Iquiuca-Parca, CEH.
--	---

Fuente: CEH, 2015.

2.1.6 Instrumentos de gestión para la protección de la biodiversidad

Se agregan los instrumentos señalados por la Contraparte Técnica Regional de acuerdo a sus efectos y relevancia en la protección de la biodiversidad a nivel regional.

La Ley N° 20.423 (2010) de Turismo define las ZOIT como aquellos territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran de una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado. Estas deben ajustarse al plan de ordenamiento del SERNATUR, en coordinación con los organismos y servicios públicos competentes. La Región cuenta con dos ZOIT:

- Pica – Salar del Huasco (2005) – Resolución Ex. N° 1.248 11/11/2005 - Publicación Diario Oficial: 25 de noviembre de 2005. Superficie: 187.082 ha.
- ZOIT Colchane (2008) - Resolución Ex. N° 560 20/05/2008 - Publicación Diario Oficial: 04 de junio de 2008. Superficie: 294.298 ha

2.2 Proyección de amenazas

2.2.1 Cambio climático

El CED (2013) estudió las interrelaciones entre cambio climático, funcionamiento de los humedales Salar del Huasco y Lagunillas, e influencia de las presiones humanas. Al respecto puede decirse que:

- El Salar del Huasco cumple con condiciones propicias para el estudio de los efectos de la variabilidad climática sobre la biodiversidad (composición, estructura y función), ya que las presiones antropogénicas que podrían alterar la respuesta de la biota, son en general bajas, quedando solo el desafío de separar los efectos de cambio climático de la variabilidad natural. En Lagunillas es más complejo individualizar los efectos del cambio climático dado la variabilidad natural y las presiones antropogénicas existentes.
- El horizonte de tiempo (dos últimas décadas) no permite evidenciar una tendencia de cambio, si es que existe, y menos aún que ésta se deba al fenómeno del cambio climático.
- En el contexto del cambio climático, es importante hacer referencia a lo señalado por Marquet *et al.* (2010), quienes prevén que la tendencia climática de las áreas donde se ubican los humedales altoandinos es al aumento de las temperaturas y a la disminución de las precipitaciones en el orden de 5% a 25%.
- Los resultados muestran que para la cuenca del Salar de Huasco las precipitaciones tienden a disminuir, mientras que la temperatura no presenta mayores cambios. Por el contrario, para la cuenca del humedal

Lagunillas, las precipitaciones no muestran una tendencia clara, mientras que la temperatura presenta una tendencia al incremento. Esto da cuenta de la variabilidad espacial en parámetros climáticos, incluso entre sistemas hidrológicos contiguos, separados por no más de 36 km. lineales, remarcando la importancia de documentar in situ variables climáticas a escala local. De todos modos, es evidente una alta variabilidad tanto en temperatura como en precipitación en ambas cuencas.

En 2010, el IEB desarrolló el estudio denominado "Vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la Ecorregión mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático", este estudio señala que para el caso de los humedales altoandinos, en el extremo norte del país, se seleccionaron 8 sitios correspondientes a las cuencas con mayor cantidad de hábitat de humedal. Para cada una de éstas se realizó un balance hídrico y se evaluó las modificaciones en el ciclo hidrológico producto de los cambios que se anticipan en el clima. Las proyecciones climáticas realizadas para todos los puntos evaluados, muestran una tendencia de incremento de temperaturas que en la mayoría de los casos está en el rango de 2 a 4,5°C de incremento. En cuanto a las precipitaciones, pese a que los modelos de clima global presentan incertidumbre en cuanto a esta variable, el análisis de los modelos a escala local proyecta consistentemente una disminución de entre un 5% y un 25% de la precipitación media anual actual. La estimación de caudales futuros para los puntos de modelación mostró para todos los casos una disminución entorno a un 40% en las cuencas altiplánicas y del río Lluta, donde actualmente existen remanentes de caudal significativos. En el caso de las cuencas del salar de Atacama y río Loa, donde los datos hidrológicos muestran una clara condición de aridez con volúmenes de caudales despreciables, claramente las condiciones de clima futuro extremarán esta condición. Los resultados del análisis indican que el balance hídrico futuro que se caracterizará por una tendencia a reducir las precipitaciones, caudales y escorrentía superficial, siendo éstos los principales sostenedores de los humedales de esta zona, lo que significaría un perjuicio en la estabilidad y funcionalidad ecológica de tales ecosistemas.

Pliscoff (2015) evaluó el estado de conservación de los ecosistemas terrestres, utilizando entre otros criterios, la estimación de la degradación ambiental durante los próximos 50 años (criterio C, subcriterio C2), desarrollada a partir de un índice de estrés que considera estrés hídrico, térmico estival y térmico invernal.

Como resultado de este estudio, se identificaron 13 ecosistemas terrestres en la región, que presentarán degradación ambiental durante los próximos 50 años (Cuadro 22). Cabe señalar que todos ellos mostraron los mismos comportamientos, presentando Preocupación Menor para el estrés hídrico y térmico estival, y clasificándose como Vulnerables en el caso de estrés térmico invernal.

Cuadro 22. Ecosistemas terrestres de la región que presentarán degradación ambiental durante los próximos 50 años (estrés hídrico y térmico).

Ecosistema terrestre amenazado	Criterio C2 estrés hídrico	Criterio C2 estrés térmico estival	Criterio C2 estrés térmico invernal	Superficie (ha)
Bosque espinoso tropical interior de <i>Prosopis tamarugo</i> y <i>Tessaria absinthioides</i>	LC	LC	VU	40.180,87
Desierto tropical costero con vegetación escasa	LC	LC	VU	151.842,39
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>	LC	LC	VU	21.887,75
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i>	LC	LC	VU	21.015,57
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Diplostephium meyenii</i>	LC	LC	VU	485.593,35
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana squamata</i> y <i>Festuca chrysophylla</i>	LC	LC	VU	87.836,8
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	LC	LC	VU	108.122,38
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lepidophylla</i> y <i>P. quadrangularis</i>	LC	LC	VU	470.444,16
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Azorella compacta</i>	LC	LC	VU	78.242,51
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Festuca orthophylla</i>	LC	LC	VU	42.767,57
Matorral desértico tropical costero de <i>Ephedra breana</i> y <i>Eulychnia iquiquensis</i>	LC	LC	VU	40.036,64
Matorral desértico tropical costero de <i>Nolana adansonii</i> y <i>N. lycioides</i>	LC	LC	VU	49.543,01
Matorral desértico tropical interior <i>Malesherbia auristipulata</i> y <i>Tarasa rahmeri</i>	LC	LC	VU	608,01
Total				1.598.121,01

Fuente: Pliscoff, 2015.

2.3 Proyecciones y medidas de restauración y recuperación

2.3.1 Reducción de los ecosistemas terrestres

Pliscoff (2015) evaluó el estado de conservación de los ecosistemas terrestres, utilizando entre otros criterios, la estimación de la reducción de la distribución de los mismos (criterio A), usando para ello la proyección de la tasa de pérdida del período 1992-2012 (subcriterio A2b).

De acuerdo a este estudio, todos los ecosistemas de la región se han clasificado en categoría de No Amenazados.

2.3.2 Acciones, planes o programas de restauración y recuperación

Principalmente se describen las áreas de implementación del Plan de recuperación, conservación y gestión de especies silvestres (RECOGE) del gaviotín chico (*Sterna lorata*, EN) (Cuadro 23).

Además, desde el año 2006 el SAG se encuentra realizando un monitoreo de seguimiento de la cobertura vegetal del sector de Lagunillas y de Coposa. También, tanto en el caso de Lagunillas, Salar de Coposa y Michincha, diferentes compañías mineras privadas están ejecutando planes de riego artificial a nivel superficial de estos sectores como parte de planes de recuperación (SAG, 2014).

Cuadro 23. Identificación de acciones, planes o programas de restauración y recuperación

Nombre	Objetivos	Área de implementación
Cultivo de algas pardas	Reducir la presión sobre el recurso natural y recuperar sectores intensamente explotados.	Sin información Existen iniciativas en trámite, destinadas a cultivar algas pardas con fines de repoblamiento.
Plan Nacional para la Recuperación, Conservación y Gestión del gaviotín chico (<i>Sterna lorata</i> , EN).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar y monitorear la especie y su hábitat, para proveer información que permita evaluar el avance y efectividad de medidas de recuperación, conservación y gestión. 2. Proteger hábitats prioritarios que contribuyan a la recuperación y conservación del gaviotín chico en el mediano y largo plazo, a través de la creación e implementación de áreas de protección. 3. Evaluar y controlar las amenazas de tipo natural y antropogénicas, mediante el establecimiento de medidas aplicables a escala local y nacional 4. Diseñar y proponer instrumentos jurídicos que contribuyan a la protección y conservación del gaviotín chico. 5. Fomentar la incorporación del gaviotín chico en programas y actividades de educación ambiental y sensibilización a la comunidad local, regional y nacional. 6. Fortalecer las capacidades de entidades públicas y privadas que contribuyan a la conservación, protección y manejo del gaviotín chico. 	<p>Para la región se identifican los siguientes sitios de nidificación:</p> <p>Quinteros: Este sector se encuentra aproximadamente a 3 km hacia el sur del aeropuerto Diego Aracena, en el cual existe un club de golf que es utilizado para estas prácticas principalmente los fines de semana (SAG, 2012). El mayor número de nidos registrado en este sitio corresponde a 9 durante la temporada 2011-2012 (SAG, 2012), mientras que el número máximo de adultos observados varía de 20 (años 2010-2011) a 132 (años 2011-2012).</p> <p>Sur de Aeropuerto Diego Aracena (Iquique) o Punta Chucumata: Este sector tiene su acceso restringido porque es parte del aeropuerto Diego Aracena de Iquique. Corresponde al área que se encuentra inmediatamente al sur del aeropuerto, dentro de las instalaciones del aeropuerto civil y militar, es decir lo que podría corresponder a Punta Chucumata (SAG, 2012). No obstante, a partir del año 2010 se tuvo acceso gracias a las gestiones del SAG. Durante la temporada 2012-2013, Vilina <i>et al.</i> (2013) observa la presencia de un máximo de 6 adultos con conductas reproductivas, no registrándose nidos en la zona.</p> <p>Caramucho: Esta localidad se encuentra aproximadamente a 41 km al sur de la ciudad de Iquique. El sector que se encuentra hacia el lado poniente de la carretera se encuentra poblado y con presencia de basura y perros vagos. Durante la temporada 2010-2011 se registró en este sitio 1 nido con 1 huevo y un máximo de 10 adultos (Vilina <i>et al.</i>, 2011), , mientras que en la temporada 2012-2013 se registró 2 adultos y 1 volantón (Vilina <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Patillos: Sector ubicado a 63 km al sur de Iquique, corresponde a un aterrazamiento bordeado por afloramientos rocosos y una cobertura arenosa. En septiembre 2010 se registraron 4 adultos y 1 volantón con conductas asociadas a la reproducción (Vilina <i>et al.</i>,</p>

Nombre	Objetivos	Área de implementación
		<p>2011). El número máximo de nidos registrados en este sitio se reportó durante las temporadas 2010-2011 y 2012-2013 con un total de 4 nidos en ambas ocasiones (SAG, 2012), mientras que el máximo de adultos observados fue de 28 durante el periodo 2011-2012 (SAG, 2012).</p> <p>Sur de Puerto Patache: El área total de este sitio que presenta sustrato propicio para la nidificación (arenoso), es de 202 ha. Sólo se obtuvieron registros de nidificación en la temporada 2008-2009 (Vilina <i>et al.</i>, 2009), donde se reportó la presencia de 1 nido con 1 pollo y un máximo de 6 adultos.</p> <p>Huanillo-Sur Ike Ike: Este sector corresponde a un nuevo sitio reproductivo registrado durante el mes de diciembre de 2010, instancia donde se observaron un máximo de 10 adultos y 5 volantones (Vilina <i>et al.</i>, 2011). El número máximo de adultos en la temporada 2011-2012 fue 51, mientras que el número máximo de nidos encontrados 2012-2013 en la temporada son 5 (SAG, 2012). Este sector, según indica Vilina <i>et al.</i> (2012), cobra aún más relevancia al estar asociado a un sector de reposo de otras especies de aves, registrándose aproximadamente 1.000 individuos de gaviotín elegante (<i>Sterna elegans</i>), más de 100 rayadores (<i>Rynchops niger</i>), 20 pelícanos (<i>Pelecanus thagus</i>), y más de 1.000 individuos gaviota garuma (<i>Larus modestus</i>, VU). Además, se observó reproducción de pilpilen (<i>Haematopus palliatus</i>) y chorlo nevado (<i>Charadrius alexandrinus</i>) (Vilina <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Sector Río Loa: Ubicado a 150 km al sur de la ciudad de Iquique, colinda por el norte con Bahía Chipana y por el sur con la desembocadura del Río Loa, área de reclutamiento de diversas especies de vertebrados e invertebrados acuáticos. El sector Loa está formado por playas de arena, de relieve mayoritariamente plano y cota baja, sin formaciones geológicas ni promontorios importantes (SAG, 2012). Corresponde al mayor área de nidificación del gaviotín chico en la región. SAG 2012 registra evidencias de nidificación en Sector Río Loa a partir del 2010. El número máximo de adultos en la temporada 2011-2012 fue de 228, mientras que el número máximo de nidos encontrados en este sitio en la temporada 2012-2013 son 77 (SAG, 2012).</p>

Nombre	Objetivos	Área de implementación
		<p>Chipana Sur: Este sitio registrado por primera vez por Sielfeld <i>et al.</i> (1998) ha sido monitoreado a partir del año 2009. El área corresponde a una planicie extensa ubicada al sur del poblado de Chipana, la cual se superpone con el área "Sector Río Loa". Existen registros de presencia de gaviotín chico para el sector Chipana desde la temporada 2008-2009 a la 2011-2012 (Vilina <i>et al.</i>, 2009, 2010, 2011, 2012), siendo el mayor número de adultos registrados en la temporada 2009-2010 de un total de 20 (Vilina <i>et al.</i>, 2010), mientras que el número máximo de nidos encontrados en la temporada 2012-2013 fue de 28 (Vilina <i>et al.</i>, 2013).</p>

Fuente: Contraparte Técnica Regional

2.4 Indicadores de tendencia

Para el caso de los indicadores de tendencia para especies, éstos no pudieron evaluarse debido a falta de información (Cuadro 24). Para el caso de los indicadores de ecosistemas, es posible notar que aproximadamente el 39% de la superficie de los ecosistemas se encuentra amenazada por el cambio climático. De los ecosistemas amenazados, un 18% aproximadamente de su superficie se encuentra en áreas protegidas.

Cuadro 24. Resumen y resultados de los indicadores de tendencia⁷

Clase	Indicador	Fórmula	Resultado
Especies	Especies amenazadas (flora y fauna) con planes de conservación	$\frac{N^{\circ} \text{ Planes de Conserv}}{N^{\circ} \text{ Sp Amenazadas}} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies amenazadas (flora y fauna) en áreas protegidas	$\frac{N^{\circ} \text{ Sp Amen en AP}}{N^{\circ} \text{ Sp Amen Totales}} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas terrestres	Superficie de ecosistemas restaurados	$\frac{\text{Sup Eco Rest}}{\text{Sup Total Región}} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie de ecosistemas restaurados 2	$\frac{\text{Sup Eco Rest}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie de ecosistemas amenazados por cambio climático*	$\frac{\text{Sup Eco Amen CC}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	38,9%
	Superficie de ecosistemas amenazados por reducción de ecosistemas*	$\frac{\text{Sup Eco Amen RE}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	0%
	Superficie de ecosistemas amenazados en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco Amen Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	17,5%
	Superficies de ecosistemas En Peligro en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco EN Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie de ecosistemas Vulnerables en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco VU Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas marinos	Superficie de ecosistemas protegidos ***	$\frac{\text{Sup Eco Marino Prot}}{\text{Sup Eco Marino}} \times 100$	0%
Ecosistemas humedales	Superficie de humedales en áreas protegidas***	$\frac{\text{Sup Hum Prot}}{\text{Sup Hum Total}} \times 100$	26,3%
	Superficie humedales con planes de restauración	$\frac{\text{Sup Hum Rest}}{\text{Sup Hum Total}} \times 100$	No hay información suficiente

* Pliscoff, 2015

** Pliscoff, 2015 / Cartografía MMA, 2014

*** Cartografía MMA, 2014

⁷ Propuestas del consultor

3. Diagnóstico de la biodiversidad

Se evaluó un total de 186 aspectos de la información regional (Cuadro 25). De ellos, 43 aspectos (23%) tenían información suficiente, 24 (13%) tenían información insuficiente, y 119 (64%) no contaban con información.

En general, puede decirse que existe información suficiente a nivel de estado, especialmente en el ámbito de la protección, no así en el nivel de tendencia donde en general no se cuenta con información, sobretodo en el ámbito de la restauración.

Cuadro 25. Matriz de análisis de suficiencia de información

	Estado		Tendencia			
	Objeto de conservación	Análisis	Protección oficial	Acciones	Planificación	
P r o t e c i ó n	Ecosistemas terrestres	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Sitios Prioritarios	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión Espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Humedales	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Glaciares	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Ecosistemas marinos	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Especies	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
	Genes	Identificación	Protección	Acciones	Acciones	
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie	
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados	
		Foco de amenaza	Análisis	Proyecciones	Acciones	Planificación
	A	Sectores	Identificación	Proyecciones	Control	Control

	Estado		Tendencia		
m e n a z a s	productivos	Descripción	sectores productivo	Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
		Identificación		Control	Control
	Artificialización del territorio	Descripción	Análisis de reducción de ecosistemas	Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
		Identificación		Control	Control
	Especies exóticas invasoras	Descripción	Tendencia	Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
		Identificación		Control	Control
	Otras amenazas	Descripción	Tendencia	Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
		Identificación		Control	Control
		Cambio climático	Superficie	Superficie	
			Resultados	Resultados esperados	
	Ecosistemas degradados	Análisis	Proyecciones	Acciones	Planificación
R e s t a u r a c i ó n	Ecosistemas terrestres degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Humedales degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Ecosistemas marinos degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Glaciares afectados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados

3.1 Estado de la biodiversidad

Evaluando los resultados de indicadores asociados a los distintos niveles jerárquicos de la biodiversidad, puede hacerse una aproximación general sobre el estado de la biodiversidad (Cuadro 26).

En base a esta aproximación, puede decirse que los ecosistemas de la región podrían considerarse como amenazados, catalogándose como Vulnerables los terrestres, marinos y humedales. En cuanto a las especies, éstas se catalogan también como Vulnerables, mientras que no pudo evaluarse la biodiversidad a nivel genético debido a la falta de información

Cuadro 26. Aproximación general del estado de la biodiversidad regional⁸

Nivel de biodiversidad	Indicador	Resultado del indicador	Categoría de estado
Ecosistemas terrestres	Ecosistemas amenazados	68,4	Vulnerable
	Superficies de ecosistemas En Peligro Crítico	0%	
	Superficie de ecosistemas En Peligro	0%	
	Superficie de ecosistemas Vulnerables	38,9%	
	Superficie de ecosistemas Casi Amenazados	0%	
	Ecosistemas degradados (erosión)	86,2%	
	Uso antrópico del suelo	1,6%	
Ecosistemas marinos	Actividades intensivas	Minería, agricultura	Vulnerable
	Superficie degradada	Información insuficiente	
Ecosistemas humedales	Actividades intensivas	Pesca industrial	Vulnerable
	Humedales amenazados	Información insuficiente	
	Humedales degradados	Lagunillas	
Especies	Actividades intensivas	Minería, agricultura	Vulnerable
	Especies extintas	1	
	Especies amenazadas (CR, EN, VU)	72	
Genes	Especies estudiadas	141	Datos Insuficientes
	Diversidad genética	Información insuficiente	
	Genes amenazados	Información insuficiente	

⁸ Propuestas del consultor

3.2 Tendencia de la biodiversidad

Evaluando los resultados de indicadores asociados a los distintos niveles jerárquicos de la biodiversidad, puede hacerse una aproximación general sobre la tendencia de la biodiversidad (Cuadro 27).

A nivel regional, puede decirse que todos los ecosistemas terrestres, marinos y humedales se encuentran en una tendencia degradante, es decir, sus componentes están mermados y se ha sobrepasado su resiliencia. No pudo evaluarse las especies y los genes debido a la falta de información.

Cuadro 27. Aproximación general del de la tendencia de la biodiversidad regional⁹

Nivel de biodiversidad	Indicador	Resultado de indicador	Categoría de tendencia
Ecosistemas terrestres	Ecosistemas amenazados protegidos	17,5%	Degradante
	Ecosistemas amenazados por el cambio climático	38,9%	
	Ecosistemas amenazados por reducción	0%	
	Ecosistemas restaurados	Información insuficiente	
	Gestión en ecosistemas terrestres	Información insuficiente	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Minería, agricultura	
Ecosistemas marinos	Superficie restaurados	Información insuficiente	Degradante
	Superficie protegida	0%	
	Gestión en ecosistemas marinos	Información insuficiente	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Pesca industrial	
Ecosistemas humedales	Humedales protegidos	26,3%	Degradante
	Humedales restaurados (con planes de restauración)	Información insuficiente	
	Gestión en humedales	Existe	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Minería, agricultura	
Especies	Especies amenazadas en áreas protegidas	Información insuficiente	Datos Insuficientes
	Planes de conservación de especies activos	7	
	Gestión en especies	Monitoreo, investigación	
Genes	Genes amenazados en áreas protegidas	Información insuficiente	Datos Insuficientes
	Gestión	Información insuficiente	

⁹ Propuestas del consultor

4. Actualización de la Estrategia Regional de Biodiversidad

4.1 Cumplimiento de Metas de Aichi

Respecto de la implementación de acciones en la ERB actual, para abordar las 20 Metas de Aichi, puede decirse que 10 de ellas no fueron abordadas; dos fueron evaluadas pese a tener algunos resultados, y ocho fueron implementadas (Cuadro 28). Respecto al avance de las implementadas, dos presentaron un avance de 50% o superior, mientras que seis tuvieron un avance menor al 50%.

Cuadro 28. Evaluación de implementación y avance de las Metas de Aichi

Síntesis Metas de Aichi	Acciones enunciadas en estrategia actual	Resultados de la estrategia actual	Avance	Factores que impidieron un avance mayor de la línea de acción
1) Crear conciencia del valor de la biodiversidad	Educación ambiental	Difusión, impresiones, talleres, notas de prensa, publicaciones, acciones a través de educación formal e informal.	90%	1. La Estrategia Regional de Biodiversidad (ERB) no definió indicadores de evaluación, por lo cual no es posible determinar un valor o cuantificación para el cumplimiento de la meta. 2. El porcentaje de cumplimiento se relaciona con las actividades programadas en cada servicio, de acuerdo a su cumplimiento anual de metas.
2) Integrar el valor de la biodiversidad en procesos de desarrollo y reducción de pobreza	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
3) Eliminar incentivos perversos	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación..
4) Lograr sostenibilidad de la producción y consumo, y limitar impactos de uso	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.

Síntesis Metas de Aichi	Acciones enunciadas en estrategia actual	Resultados de la estrategia actual	Avance	Factores que impidieron un avance mayor de la línea de acción
5) Reducir al menos al 50% (y a 0% donde sea factible) la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
6) Lograr sostenibilidad actividades de pesca extractiva y recuperar especies agotadas	Promover la utilización de tecnologías limpias en actividades extractivas	Se realizó taller con empresarios dedicados al picado de algas pardas con el fin de evaluar y promover la implementación de buenas prácticas productivas, actividades que deben impactar positivamente en la actividad extractiva que se realiza sobre el referido recurso.	No evaluado	Alta presión económica sobre el recurso, ausencia de organización de agentes productores.
7) Lograr sostenibilidad en agricultura, acuicultura y silvicultura.	Promover el uso de control biológico y uso de fertilizantes orgánicos	Se creó comité de pesticidas, que habla del uso, transporte, desechos, y todo lo relacionado con el uso de este tipo de insumos. Se certificó una producción de quinoa orgánica en la localidad de Ancovinto. Se firmó un acuerdo de producción limpia de limón de pica. En acuicultura marina la actividad es mínima, por lo cual no hay acciones concretas en este tema, y en el ámbito continental, sólo existen cultivos de microalgas, actividad definida como sustentable. En silvicultura, se realiza el control de plagas a través de control biológico. Se realizó taller con extractores de guano rojo para fomentar su producción sustentable.	10%	Por un lado, existe en general un bajo número de asociaciones de productores organizados que favorezcan la producción sustentable, en tanto que, las características de los sistemas productivos, dificultan la aplicación de este tipo de medidas.

Síntesis Metas de Aichi	Acciones enunciadas en estrategia actual	Resultados de la estrategia actual	Avance	Factores que impidieron un avance mayor de la línea de acción
8) Reducir contaminación a niveles no perjudiciales para la biodiversidad	No se menciona	Instalación de estación de monitoreo con representatividad de recursos naturales en la Reserva Pampa del Tamarugal	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
9) Controlar/erradicar EEI	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
10) Minimizar presiones sobre ecosistemas vulnerables	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
11) Proteger áreas (17% terrestres y aguas continentales, 10% marinas) de manera efectiva, con sistema representativo y conectado	Sitios prioritarios para la conservación de biodiversidad	Elaboración de expedientes, mesas de coordinación, levantamiento de líneas de base, acciones de gestión directa sobre sitios, incorporación de dos áreas al SNASPE y dos autodestinaciones de MBN	45%	Complejidad de normativas, lentitud de los procesos de declaración, escasez de recursos para la administración de áreas protegidas, diferencias entre servicios públicos respecto de las prioridades para la conservación, bajo apoyo institucional, poca vinculación en los temas regionales desde los niveles centrales, baja prioridad de la conservación respecto de la inversión privada.
12) Lograr viabilidad de especies en peligro	Propiciar programas de reforestación, restauración de hábitats	Elaboración de planes de conservación de Queñoa, Taruca, Gaviotín Chico	40%	La elaboración de los planes no implicó la implementación de medidas concretas dado que no consideró asignación presupuestaria, razón por la cual se ha realizado una implementación parcial de las acciones programadas.
13) Minimizar erosión genética de especies de cultivo y animales de granja y otras	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
14) Restaurar ecosistemas relacionados con servicios esenciales	Restauración de hábitats intervenidos	No hubo acciones directas sobre la materia	No evaluado	No existió prioridad vinculada a este tema en las acciones planificadas.

Síntesis Metas de Aichi	Acciones enunciadas en estrategia actual	Resultados de la estrategia actual	Avance	Factores que impidieron un avance mayor de la línea de acción
15) Restaurar al menos 15% de ecosistemas degradados para aumentar resiliencia a cambio climático	No se menciona	No se menciona	No evaluado	La ERB no consideró la meta para su implementación.
16) En vigor Protocolo de Nagoya de acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa de beneficios	Elaborar pautas genéricas para el acceso a recursos genéticos	No hubo acciones directas sobre la materia	No evaluado	No existió prioridad vinculada a este tema en las acciones planificadas.
17) Elaborar estrategia y plan de acción participativo y actualizado	La estrategia en sí misma	Implementación de la estrategia, revisión y actualización el 2007	70%	Se elaboró la estrategia y planes de acción para sitios prioritarios. Sin embargo, no incorporó acciones transversales para la conservación de biodiversidad más allá de los sitios prioritarios y áreas protegidas.
18) Integrar conocimientos y prácticas tradicionales de comunidades indígenas	Fomentar el uso tradicional de la biodiversidad; propiciar la recuperación, validación y difusión de las prácticas de agricultura tradicional.	Estudios vinculados a la relación entre comunidades indígenas y humedales	20%	Se realizaron acciones en esta materia vinculadas a humedales y comunidades indígenas inicialmente. Aún es necesario implementar otras acciones que permitan relevar el tema.
19) Proporcionar conocimiento con base científica y sistema de acceso a la información	Definir mecanismos de acceso a la información, difundir la información, lograr acceso a la información y ayudar en su elaboración.	Trabajos y acciones a través del CORB	40%	El difícil acceso a recursos financieros no permite realizar acciones que mejoren el acceso a la información, la que a su vez es escasa por la baja prioridad al momento de lograr financiamiento.

Síntesis Metas de Aichi	Acciones enunciadas en estrategia actual	Resultados de la estrategia actual	Avance	Factores que impidieron un avance mayor de la línea de acción
20) Aumentar sustancialmente la movilización de recursos	No se menciona	Gestiones sobre recursos públicos y privados	30%	Sin información

Fuente: Contraparte Técnica Regional

4.2 Propuesta de nuevos ejes estratégicos y líneas de acción

Se identificaron siete ejes estratégicos y sus líneas de acción (Cuadro 29) por medio del Taller de Discusión y Validación de la Información Relevante para el Diagnóstico de la Biodiversidad Regional, los que a su vez fueron enriquecidos por la Contraparte Técnica Regional. Esta propuesta constituye un punto de partida para definir las prioridades regionales de un futuro Plan de Acción de la Estrategia Regional de Biodiversidad.

Cuadro 29. Ejes estratégicos y líneas de acción

<p>1. Protección y conservación de la biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la representatividad de las áreas protegidas, tanto públicas como privadas. • Protección de humedales terrestres y costeros. • Actualizar una línea de base de la biodiversidad regional. • Aumentar la protección efectiva de ecosistemas marítimos y costeros. • Avanzar en la protección oficial de los sitios prioritarios. • Mejorar la fiscalización.
<p>2. Educación, capacitación y conciencia sobre la importancia de la biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la educación ambiental en planes de estudio. • Aportar los contenidos de la biodiversidad regional y nacional en reforma educacional. • Desarrollar plan de comunicación y difusión sobre relevancia de la biodiversidad.
<p>3. Investigación de la biodiversidad regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir prioridades sobre investigación en la biodiversidad regional con un enfoque ecosistémico. • Realizar estudios respecto a los recursos genéticos de la región. • Evaluar el agua como servicio ecosistémico. • Evaluar impacto de los residuos domiciliarios e industriales en la biodiversidad.
<p>4. Uso sustentable de la biodiversidad por parte de los sectores productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la formulación de planes de manejo para pesquerías que incorporen criterios de conservación y sustentabilidad. • Fomentar el desarrollo de acuicultura sustentable a pequeña escala. • Capacitar sobre el uso sustentable de la biodiversidad en las diferentes actividades productivas que generen impactos negativos relevantes. • Fortalecer organizaciones de pescadores artesanales y alqueros para un uso sustentable de los recursos. • Fortalecer planes de manejo en las áreas protegidas. • Fomentar el uso sustentable de la agricultura tradicional. • Fomentar el uso sustentable de la ganadería en comunidades indígenas.
<p>5. Gestión de la biodiversidad y gobernanza territorial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar a la biodiversidad en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial (PROT, EAE, ERD, entre otros) • Actualizar los diferentes PRCs incorporando la biodiversidad y su protección como ejes centrales. • Gestionar de forma coordinada las áreas protegidas de la región. • Fortalecer participación ciudadana y de actores locales en la actualización de la ERB. • Fortalecer liderazgo institucional y voluntad política para la conservación de la biodiversidad.
<p>6. Restauración y recuperación de zonas relevantes para la biodiversidad.</p> <p>No se trabajó sobre este eje estratégico.</p>
<p>7. Biodiversidad y pueblos indígenas</p> <p>No se trabajó sobre este eje estratégico.</p>

4.3 Revisión de líneas de acción en relación al diagnóstico regional

Se presentan por componente los principales problemas y amenazas a la biodiversidad, junto con algunas propuestas de acciones (Cuadro 30).

Cuadro 30. Ficha de síntesis del diagnóstico regional de la biodiversidad

Componentes	Principales problemas identificados	Principales amenazas sobre la biodiversidad	Propuesta de otras acciones para la actualización de la Estrategia Regional de Biodiversidad	Meta de Aichi
Protección	<ul style="list-style-type: none"> Bajo porcentaje de protección a nivel regional. No se ha identificado avance en la protección oficial a sitios prioritarios 	<ul style="list-style-type: none"> No se ha identificado protección oficial a ecosistemas marinos. Escasa protección oficial a ecosistemas costeros. Extracción masiva e ilegal de algas pardas 	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar protección privada. Lograr que el 100% de las áreas protegidas tengan planes de manejo y administración 	11 - 12
Restauración	<ul style="list-style-type: none"> No se han identificado estudios ni representación espacial de sitios degradados. 	<ul style="list-style-type: none"> No se han identificado planes o acciones para restaurar ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de ecosistemas o áreas degradadas. Identificación de factores de degradación. Generación de planes de restauración y/o recuperación de áreas degradadas. Comprometer a la minería en la restauración (planes de cierre y compensaciones) Generar planes de control de EEI. 	5 - 9 - 14 - 15
Uso sustentable	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de actividades de gran impacto a la biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Actividades productivas como agricultura, minería y pesca. 	No se proponen más acciones	3 - 4 - 6 - 7 - 8
Institucionalidad, gestión y gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> No se ha sistematizado la información existente (línea de base regional). No se ha identificado un sistema de información territorial regional de la biodiversidad (aunque sí hay un Atlas de la biodiversidad). 	Sin información	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de institucionalidad asociada a la biodiversidad. Actualización/generación de línea de base regional. Generación Atlas de la Biodiversidad. 	1 - 2 - 3 - 10 - 12 - 16 - 17 - 19 - 20

	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de personal y recursos asociados a la biodiversidad. 			
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha identificado información sobre diversidad genética. • No se ha identificado información sobre distribución de especies amenazadas • No se ha identificado información suficiente sobre ecosistemas marinos. 	Sin información	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de ecosistemas degradados. • Mecanismos de restauración. • Determinación de universo regional de especies y su estado de conservación. 	13 – 17 – 19
Educación, capacitación y conciencia	Sin información	<ul style="list-style-type: none"> • No existe conciencia del valor de la biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la capacidad de los equipos regionales 	1
Pueblos originarios y biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha identificado un trabajo con pueblos originarios en relación a la biodiversidad. 	Sin información	No se proponen más acciones	18



**DIAGNÓSTICO
ESTADO Y TENDENCIAS
DE LA BIODIVERSIDAD:
REGIÓN DE TARAPACÁ**