



FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO
Y ESTUDIOS URBANOS
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE



EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO, REGIÓN DE ANTOFAGASTA.

ANEXO 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES
CRÍTICOS DE DECISIÓN
INFORME AMBIENTAL

13 de agosto de 2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ANEXO 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN.....	7
1.1 FCD 1. Cambio climático y gestión del riesgo de desastres	9
1.1.1 Criterio de evaluación: Gestión de factores de riesgos y ocupación segura del territorio	9
1.1.1.1 Indicador 1. Índice comunal de exposición (ICE) frente al cambio climático antropogénico.....	9
1.1.1.2 Indicador 2. Cantidad de tsunamis que han afectado a las costas de la región.....	14
1.1.1.3 Indicador 3. Tasa Anual de Erosión Costera en Sitios Críticos (m/año)	15
1.1.1.4 Indicador 4. Cantidad y causas de los puntos críticos en el Programa de Invierno por comuna	16
1.1.1.5 Indicador 5. Cantidad y costos de medidas relacionadas con soluciones basadas en la naturaleza incluidas en el PARCC	19
1.1.2 Criterio de evaluación: Adaptación y mitigación al cambio climático	22
1.1.2.1 Indicador 6. Monto de las inversiones del Ministerio de Obras Públicas por subsector y por año	22
1.1.2.2 Indicador 7. Exposición de puertos estatales al aumento de downtime, a nivel regional	24
1.1.2.3 Indicador 8. Exposición de las caletas a la pérdida de desembarque pesquero artesanal, a nivel regional.	28
1.1.2.4 Indicador 9. Índice de vulnerabilidad SoVI.....	32
1.1.2.5 Indicador 10. Cantidad de emisiones de GEI por sector y por año en la región	35
1.1.2.6 Indicador 11. Capacidad instalada de generación de energía renovable en la región	37
1.1.2.7 Indicador 12. Cantidad y recursos totales de proyectos Fondecyt aprobados (2015-2025) relacionados con cambio climático	39
1.2 FCD 2. Desarrollo económico y transición socioecológica justa	45
1.2.1 Criterio de evaluación: Desarrollo de actividades económicas responsables y respetuosas con el medio ambiente y personas	45
1.2.1.1 Indicador 13. Cantidad y tipo de carga transferida en puertos	45
1.2.1.2 Indicador 14. Encadenamientos productivos de la región	47
1.2.1.3 Indicador 15. Magnitud de la economía local por habitante	49
1.2.1.4 Indicador 16.-Cantidad de instrumentos vigentes del sector energía en la región....	50
1.2.1.5 Indicador 17. Cantidad de relaves mineros por comuna	52
1.2.1.6 Indicador 18. Cantidad de sitios con potencial presencia de contaminantes	54

1.2.1.7	Indicador 19. Cantidad de emisiones a cuerpos de agua.....	58
1.2.1.8	Indicador 20. Cantidad de emisiones al aire	62
1.3	FCD 3. Usos y compatibilidades del territorio.....	65
1.3.1	Criterio de evaluación: Infraestructura pública y compartida	65
1.3.1.1	Indicador 21. Superficie de áreas verdes públicas por habitante y comuna	65
1.3.1.2	Indicador 22. Accesibilidad terrestre a puertos	66
1.3.1.3	Indicador 23. Indicador de Multiuso y Conectividad de Infraestructura	69
1.3.2	Criterio de evaluación: Compatibilidad de usos y demandas del territorio	71
1.3.2.1	Indicador 24. Porcentaje de Proyectos No Minero-Energéticos en Evaluación Ambiental	71
1.3.2.2	Indicador 25. Cantidad de superficie apta para la instalación de plantas desaladoras	74
1.3.2.3	Indicador 26. Cantidad de proyectos de desalinización presentes y proyectados en la región	76
1.3.2.4	Indicador 27. Cantidad de proyectos asociados a hidrógeno verde ingresados en el SEIA	79
1.3.2.5	Indicador 28. Superficie y objeto de concesiones marítimas vigentes	82
1.3.2.6	Indicador 29. Cantidad de concesiones acuícolas por comuna y año.....	85
1.3.2.7	Indicador 30. Origen y destino de la carga marítima	88
1.4	FCD 4. Áreas de valor natural, biodiversidad y recursos naturales	91
1.4.1	Criterio de evaluación: Manejo sustentable de recursos	91
1.4.1.1	Indicador 33. Déficit o Superávit Pluviométrico	91
1.4.1.2	Indicador 34. Demandas de aguas en las cuencas de la región	92
1.4.1.3	Indicador 35. Consumo de agua desalada vs agua continental en la minería	98
1.4.1.4	Indicador 36. Oferta hídrica de la región	99
1.4.1.5	Indicador 37. Brechas hídricas asociadas al balance hídrico de la región.....	100
1.4.1.6	Indicador 38. Superficie de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos	103
1.4.1.7	Indicador 39. Evolución anual del desembarco de recursos pesqueros	106
1.4.1.8	Indicador 40. Cantidad de pesquerías según estado en la región	107
1.4.2	Criterio de evaluación: Resguardo de la biodiversidad y ecosistemas	109
1.4.2.1	Indicador 41. Porcentaje de superficie comunal sujeta a protección ambiental terrestre	109

1.4.2.2	Indicador 42. Superficie de sitios prioritarios para la conservación próximos al CCU	110
1.4.2.3	Indicador 43. Cantidad y superficie de ecosistemas terrestres y marinos en áreas protegidas	113
1.4.2.4	Indicador 44. Cantidad y localización de atractivos turísticos por comuna	118
1.4.2.5	Indicador 45. Cantidad de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE) vigentes.....	121
1.4.2.6	Indicador 46. Cantidad de sitios de importancia para aves playeras	127
1.4.2.7	Indicador 47. Especies de flora costera según categorías de conservación.....	131
1.4.3	Criterio de evaluación: Resguardo de valores paisajísticos	136
1.4.3.1	Indicador 48. Cantidad y localización de objetos e hitos del paisaje	136
1.4.3.2	Indicador 49. Áreas con valor científico y de investigación para la Observación Astronómica	139
1.5	FCD 5. Resguardo del patrimonio cultural	142
1.5.1	Criterio de evaluación: Patrimonio arquitectónico, arqueológico, histórico y monumentos	142
1.5.1.1	Indicador 50. Cantidad y localización de rutas patrimoniales culturales y naturales	142
1.5.1.2	Indicador 51. Cantidad de inmuebles y zonas conservación histórica reconocidas en los PRC	145
1.5.1.3	Indicador 52. Cantidad de monumentos arqueológicos por comuna.....	149
1.5.1.4	Indicador 53. Superficie, localización y características del potencial paleontológico fosilífero	152
1.5.1.5	Indicador 54. Porcentaje de Monumentos Arqueológicos y Zonas de Conservación Histórica ubicados dentro del área de influencia directa (buffer) de proyectos aprobados en el SEIA	155
1.5.1.6	Indicador 55. Índice de Integridad Patrimonial.....	157
1.5.2	Criterio de evaluación: Prácticas tradicionales y ancestrales	159
1.5.2.1	Indicador 56. Cantidad y tipo de elementos del patrimonio cultural inmaterial	159
1.5.2.2	Indicador 57. Cantidad y localización de comunidades indígenas por comuna.....	161
1.6	FCD 6. Equidad territorial.....	165
1.6.1	Criterio de evaluación: Asentamientos humanos	165
1.6.1.1	Indicador 31. Número y tipo de ocupaciones ilegales en el borde costero	165
1.6.1.2	Indicador 32. Índice de concentración/ dispersión por comuna.....	170

1.6.2	Criterio de evaluación: Equidad territorial.....	171
1.6.2.1	Indicador 58. Porcentaje de localidades en condición de aislamiento	171
1.6.2.2	Indicador 59. Cantidad y tipo de denuncias formales por falta de acceso a playas de mar, río y lago por comuna y año	172
1.6.2.3	Indicador 60. Distribución comunal de la Matriz de Bienestar Humano Territorial.	175
2.	FIGURAS Y TABLAS	181
2.1	ÍNDICE FIGURAS	182
2.2	ÍNDICE TABLAS	184

1.ANEXO 4.

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

1.1 FCD 1. CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

1.1.1 Criterio de evaluación: Gestión de factores de riesgos y ocupación segura del territorio

1.1.1.1 Indicador 1. Índice comunal de exposición (ICE) frente al cambio climático antropogénico

El Índice Comunal de Exposición es un indicador aplicado a nivel territorial comunal que permite cuantificar la magnitud con que una comuna se encuentra expuesta a determinados peligros o amenazas, ya sean de origen natural como inundaciones, sequías, marejadas, o antrópicas. Este índice se calcula mediante el análisis de variables que reflejan la presencia de activos físicos, poblacionales y económicos susceptibles al riesgo. Según la “Guía metodológica para la elaboración de estudios de riesgo” del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile (MINVU) (2024), la dimensión de exposición evalúa los elementos que están sujetos a daño por la ocurrencia de un evento adverso y su localización.

El Índice Comunal de Exposición frente al cambio climático en zonas costeras¹, considera las componentes de área, población, infraestructura, equipamiento, actividades y sistemas naturales. El índice se compone de los siguientes elementos:

- El área expuesta de la comuna, expresada como el porcentaje del área bajo la cota de 10 [msnm] sobre el área total comunal.
- El porcentaje de la población expuesta sobre el total comunal.
- La longitud de costa expuesta en kilómetros, estimada a partir de las longitudes totales regionales.
- El número infraestructuras por kilómetro de línea costera comunal. Se consideran puertos, marinas deportivas, astilleros, bordes costeros urbanos, obras de conectividad, infraestructura vial, plantas de tratamiento de aguas potable, plantas de tratamiento de aguas servidas, plantas termoeléctricas, plantas de GNL y cables submarinos, entre otros.
- El número de infraestructuras de equipamiento por kilómetro de línea costera comunal. Se consideran establecimientos de educación, salud, carabineros y bomberos.
- El número de actividades de economía local por kilómetro de línea costera comunal. Se consideran caletas de pescadores y sitios de atracción turística.

¹ Se encuentra en: Volumen 2 del documento Determinación del Riesgo de los Impactos del Cambio Climático en las Costas de Chile, 2009,

El número de sistemas naturales por kilómetro de línea costera comunal. Se consideran áreas protegidas, sitios de interés para la conservación de la biodiversidad, playas, dunas y humedales costeros.

Todos los componentes tienen la misma ponderación, es decir a todos los ítems se les otorga la misma importancia. Para facilitar la comparación el *ICE* se escala y estandariza para que todas las comunas queden ordenadas en el intervalo [0:1]. Los valores cercanos a 0 se interpretan como comunas que tienen un bajo nivel de exposición y los valores cercanos a 1 corresponden a comunas altamente expuestas.

En la siguiente Tabla 1 se muestra el cálculo del índice para todas las comunas costeras de la región.

Comuna	% Área Expuesta	% Población Expuesta	N° Infraestructura	N° Equipamiento	N° Actividades Económico	N° Elementos Biodiversidad	Índice
Tocopilla	0,4	5,35	16	2	28	16	0,11
Mejillones	0,25	14,93	61	7	36	7	0,2
Antofagasta	0,05	1,89	46	19	62	16	0,19
Taltal	0,1	7,33	16	5	34	14	0,12

Tabla 1. Cálculo del Índice Comunal de Exposición (ICE) para comunas costeras frente al cambio climático antropogénico.

Fuente: Determinación del Riesgo de los Impactos del Cambio Climático en las Costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente, 2019.

Las comunas de Mejillones (0,20) y Antofagasta (0,19) presentan los valores más altos del índice, lo que las posiciona como los territorios más expuestos dentro del conjunto analizado. En contraste, Tocopilla (0,11) y Taltal (0,12) exhiben menores niveles de exposición, aunque sus indicadores reflejan también la presencia significativa de población y actividades en áreas potencialmente afectadas.

Mejillones concentra un porcentaje de población expuesta considerablemente mayor (14,93 %) junto con un número elevado de infraestructuras (61) y actividades económicas (36), lo que explica su alto valor de exposición. En cambio, Antofagasta, pese a registrar solo 1,89 % de población expuesta y 0,05 % de área expuesta, alcanza un ICE similar debido a su gran número de equipamientos (19) y actividades económicas (62), reflejando la influencia de su rol metropolitano y portuario. Tocopilla y Taltal, por su parte, muestran menores porcentajes de área y población expuesta, aunque destacan por la presencia de elementos de biodiversidad (16 y 14 respectivamente) y un número relevante de infraestructuras costeras, lo que indica una exposición más focalizada en componentes ambientales y de soporte territorial.

Mejillones y Antofagasta presentan una exposición principalmente antrópica, derivada de su concentración industrial, logística y urbana, mientras que Tocopilla y Taltal exhiben una exposición más mixta, donde la interacción entre actividades humanas y ecosistemas costeros determina su nivel de riesgo potencial.

Para complementar la información del ICE del estudio “Determinación del Riesgo de los Impactos del Cambio Climático en las Costas de Chile” se usó la exposición de asentamientos costeros a anegamiento por efectos del cambio climático contenida en ARCLIM. La exposición se estima a partir del tamaño de los emplazamientos con zonas litorales bajas, medido por el número de viviendas. Este número ha sido escalado asignando un valor 1.0 al asentamiento con mayor

cantidad de viviendas². La siguiente Tabla 2 muestra que los asentamientos principales de las cuatro comunas del borde costero tienen los valores más altos de exposición, siendo Antofagasta el asentamiento con mayor índice de estos (0,75), con amplia diferencia con el segundo mayor índice correspondiente a la comuna de Tocopilla (0,06). Taltal y Mejillones comparten índices similares 0,026 y 0,024 respectivamente.

Comuna	Asentamiento	Exposición presente
Tocopilla	Quebrada Honda	0,0012
Tocopilla	Caleta Urco	0,0036
Tocopilla	Tocopilla	0,0622
Tocopilla	Punta Ampa	0,0011
Mejillones	Michilla Bajo	0,0006
Mejillones	Hornitos	0,0017
Mejillones	Itata	0,0013
Mejillones	Bonanza	0,0001
Mejillones	Mejillones	0,0246
Antofagasta	Constitución	0,0002
Antofagasta	Antofagasta	0,7536
Antofagasta	Coloso	0,0008
Taltal	Paposo	0,0011
Taltal	Quebrada Agua Buena	0,0001
Taltal	Cachinales	0,0001
Taltal	Taltal	0,0262

Tabla 2. Índice de exposición por asentamiento asentamiento costero.
Fuente: ARCLim 2025.

² Ministerio del Medio Ambiente. 2019. Volumen 2 Exposición, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile").

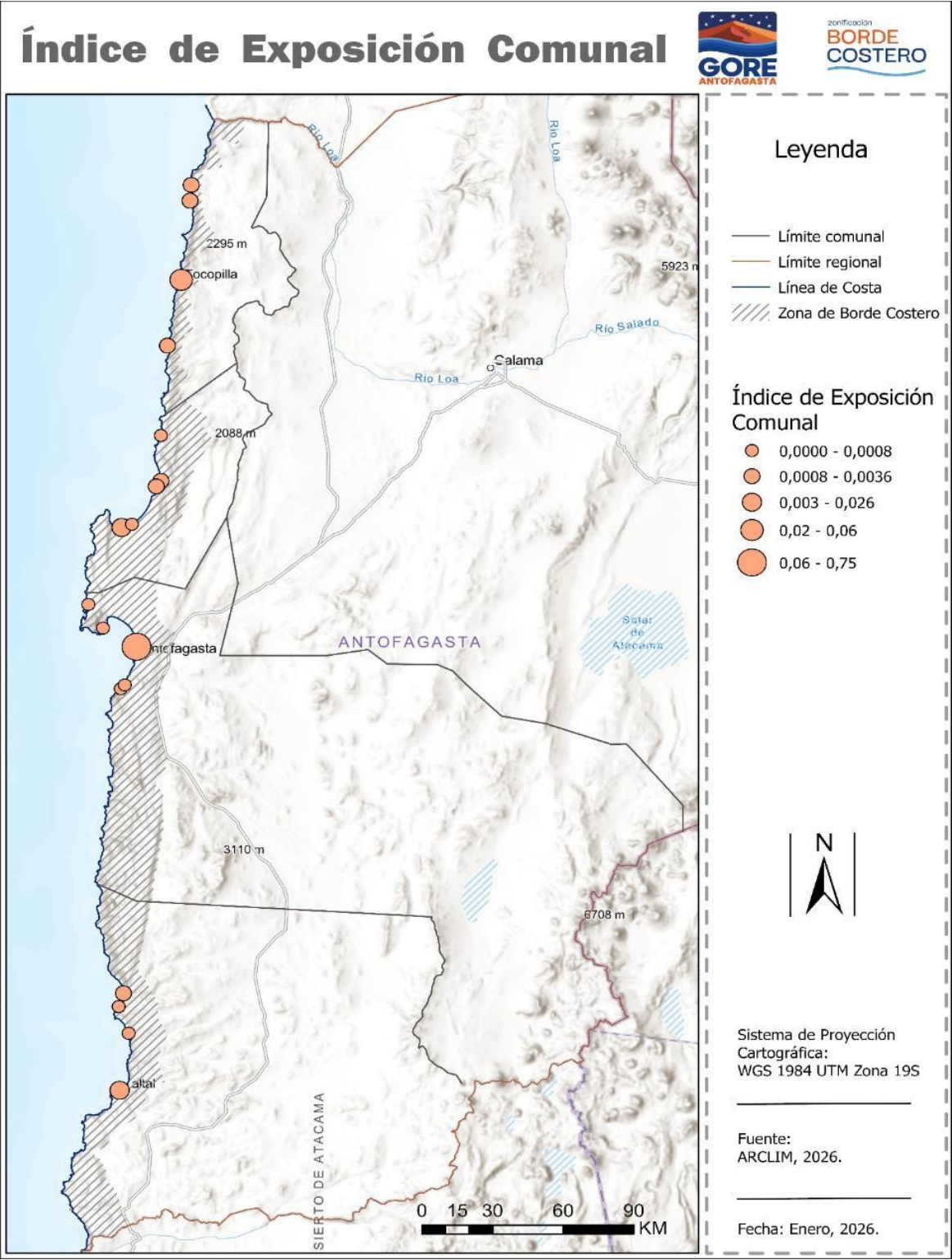


Figura 1. Índice de exposición para asentamientos humanos.

Fuente: ARCLim 2025.

Cartas de inundación por tsunami para Caletas:



Figura 2. Citsu Michilla.
Fuente: [CITSU Michilla 1ra Ed 2018.kmz - Google My Maps](#)

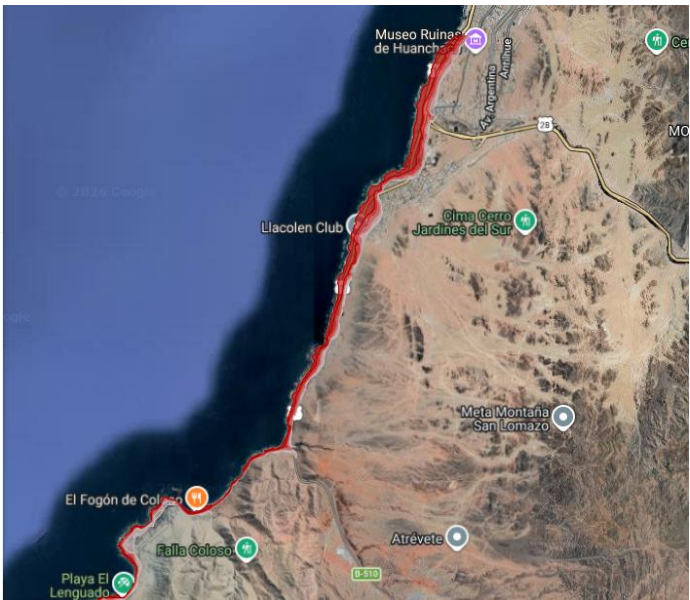
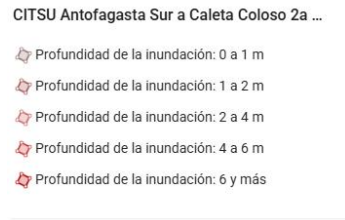


Figura 3. Citsu Antofagasta Sur a Caleta coloso.
Fuente: [CITSU Antofagasta Sur a Caleta Coloso - Google My Maps](#)

1.1.1.2 Indicador 2. Cantidad de tsunamis que han afectado a las costas de la región

En las siguientes Tabla 4 se presenta información sobre los principales eventos de tsunamis que han afectado las costas de la región de Antofagasta entre 2014 y 2022, específicamente en Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Paposo y Taltal, usando como fuente de información las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas (Cap. 15. Evento de origen natural). Se observa la ocurrencia de 4 eventos en el período analizado, dando un promedio de 1 evento cada año. Las alturas más altas de las olas se registran en 2014 y 2022 con valores cercanos a 0,8 y 0,9 m (ver Tabla 3). Las localidades de Tocopilla y Mejillones presentan las mayores alturas de ola. Aunque, todos los eventos han presentados olas inferiores a un metro de altura, la recurrencia y la velocidad de llegada de la ola implican un riesgo en zonas bajas costeras para los asentamientos humanos, actividades pesqueras, minería, puertos e infraestructuras, etc. Estos eventos tienen origen a partir de situaciones locales y de otras ocurridas a grandes kilómetros de distancia, como el tsunami que sucedió el 4 de marzo de 2021 en las Islas Kermadec y la erupción del volcán submarino HUNga Tinga Hunga Ha'pai que se presentó el 22 de enero de 2022.

Año	Lugar observado				
	Tocopilla	Mejillones	Antofagasta	Caleta Paposo	Taltal
2014	0,87	0,82	0,31	0,31	0,3
2015	0,2	0,3	0,5	0,23	0,4
2021	0,08		0,1	0,11	0,13
2022	0,56	0,82	0,61	0,73	0,51

Tabla 3. Altura de las olas de los principales eventos de tsunamis ocurridos en la costa de región de Antofagasta.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2023. Cuadros Estadísticos. Cuadros Informe Anual (Anuario). Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/economia/energia-y-medioambiente/variables-basicas-ambientales>.

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Altura Ola (m)
2014	Marzo	16	21:16	19,965	70,814	6,5	Tocopilla	0,87
2014	Marzo	16	21:16	19,965	70,814	6,5	Mejillones	0,82
2014	Marzo	16	21:16	19,965	70,814	6,5	Antofagasta	0,31
2014	Marzo	16	21:16	19,965	70,814	6,5	Caleta Paposo	0,31
2014	Marzo	16	21:16	19,965	70,814	6,5	Taltal	0,30
2015	Septiembre	16	22:54	31,553	71,864	8,4	Tocopilla	0,20
2015	Septiembre	16	22:54	31,553	71,864	8,4	Mejillones	0,30
2015	Septiembre	16	22:54	31,553	71,864	8,4	Antofagasta	0,50
2015	Septiembre	16	22:54	31,553	71,864	8,4	Caleta Paposo	0,23
2015	Septiembre	16	22:54	31,553	71,864	8,4	Taltal	0,40
2021*	Marzo	4	19:28	29.723	177.279	8,1	Tocopilla	0,08
2021*	Marzo	4	19:28	29.723	177.279	8,1	Antofagasta	0,10
2021*	Marzo	4	19:28	29.723	177.279	8,1	Caleta Paposo	0,11
2021*	Marzo	4	19:28	29.723	177.279	8,1	Taltal	0,13
2022**	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Tocopilla	0,56
2022**	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Mejillones	0,82
2022**	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Antofagasta	0,61
2022**	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Caleta Paposo	0,73
2022**	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Taltal	0,51

Tabla 4. Principales eventos de tsunamis ocurridos en la costa de región de Antofagasta.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2023. Cuadros Estadísticos. Cuadros Informe Anual (Anuario). Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/economia/energia-y-medioambiente/variables-basicas-ambientales>.

Notas: *El evento del 4 de marzo de 2021 corresponde a un tsunami generado por el terremoto en las Islas Kermadec, Nueva Zelanda. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

**El evento del 22 de enero de 2022 corresponde a un tsunami generado por la erupción del volcán submarino Hunga Tonga - Hunga Ha'apai. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

1.1.1.3 Indicador 3. Tasa Anual de Erosión Costera en Sitios Críticos (m/año)

El estudio de vulnerabilidad en las playas de Chile (Ministerio del Medio Ambiente, 2019)³ determinó los cambios en la posición de la línea litoral para diferentes playas del país (35 playas en total), los resultados del análisis indican que el 9% de estas playas presenta erosión alta (mayor a 1.5 m anuales), el 71% erosión, el 11% un estado estable y solo un 9% acreción. Específicamente, los casos de mayor erosión corresponden a litorales arenosos asociados principalmente a campos dunares y humedales. Se estima que, aquellas playas ubicadas entre Arica y el Canal Chacao experimentarán retrocesos medios de entre 3 y 23 [m] por efecto de cambios en oleaje y nivel del mar en el período 2026- 2045. Por lo que, las playas largas experimentarían erosión en sus extremos sur y acreción en sus extremos norte debido a un leve cambio en la dirección del oleaje.

En cuanto al análisis realizado para la región de Antofagasta el estudio identificó que la **playa Hornitos, presenta una erosión alta, con una tasa de cambio de -2,60 m/año en el periodo histórico (2003-2016)**. Si bien esta tasa es la más alta que se ha calculado en el análisis, el cálculo abarca 13 años y con ello existe la posibilidad de que los eventos extremos recientes (marejadas) hayan generado una erosión costera más grave, pero no necesariamente ligada al cambio climático, que ocurre en escalas temporales más largas. La distribución espacial de los niveles de erosión alta (> - 1,5 m/año), abarcan la mayor parte de la playa y disminuyen levemente en el extremo norte, donde pasa a "erosión", es decir, un rango menor que fluctúa entre -0,2 y -1,5 m/año⁴.

Particularmente, la playa Hornitos posee una longitud de 6,4 km y se caracteriza por la presencia de arenas claras. Corresponde a una zona de rompiente intermedia, lo que implica que sus rasgos morfológicos pueden verse influenciados por procesos de erosión costera, dando lugar, por ejemplo, a la formación de bermas más elevadas y pendientes más pronunciadas. Al no contar con drenajes locales, el aporte de sedimentos proviene principalmente de zonas más alejadas. Es una playa de carácter rural, por lo que los procesos erosivos que la afectan están asociados principalmente a factores naturales, más que a actividades de origen antrópico⁵.

De acuerdo con Martínez et al. (2002)⁶ el 65% de las playas a nivel nacional presentan erosión, es decir retroceden entre -0.2 y -1.5 m/año, mientras que el 21% presentan erosión alta, es decir retroceden más de 1,5 m/año. Solo el 10% de las playas en Chile presenta estabilidad o acreción. En la región de Antofagasta las playas que presentan erosión alta corresponden a **Hornitos y Taltal**. Se destaca que las playas con las mayores tasas de erosión corresponden a playas de ensenada

³ Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D., Marinkovic, C.; Pica, A. 2019. Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente.

⁴ Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D., Marinkovic, C.; Pica, A. 2019. Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente.

⁵ Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D., Marinkovic, C.; Pica, A. 2019. Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente.

⁶ Martínez, C. Cienfuegos, R. Barragán, J. Navarrete, S. Hidalgo, R. Arenas, F. Fuentes, L. 2002. Geolibro Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Costeras.

donde se desarrollan extensos litorales arenosos, asociados a antiguos campos dunares y humedales costeros (ver Tabla 5). La erosión se relaciona con una mayor recurrencia de eventos extremos de marejadas, las cuales están ocurriendo sin distinción estacional. Además, como un efecto del oleaje extremo, las mayores tasas de erosión tienden a desarrollarse en verano, otoño o primavera, lo cual hará en los próximos años, que las tasas de erosión sean más agresivas⁷.

Nombre playa	Período (años)	N° años	Tasa erosión (m/año)	Estado
Hornitos	2003-2016	13	-2,60	Erosión alta
Playa La Rinconada	2004-2020	16	1,14	Acreción
Taltal	2005-2019	14	-1,24	Erosión alta

Tabla 5. Tasa de erosión en playas.

Fuente: Martínez, C. Cienfuegos, R. Barragán, J. Navarrete, S. Hidalgo, R. Arenas, F. Fuentes, L. 2022. Geolibro Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Costeras.

1.1.1.4 Indicador 4. Cantidad y causas de los puntos críticos en el Programa de Invierno por comuna

De acuerdo con SENAPRED⁸ en las comunas de Antofagasta, Mejillones, Tocopilla y Taltal se han identificado 47 puntos críticos⁹ para la temporada de invierno 2025 (ver siguiente Tabla 6 y Figura 4). La comuna de Antofagasta concentra el 38% de los puntos críticos de invierno (18 puntos), seguida de la comuna de Taltal con el 25% (12 puntos). Por su parte, Tocopilla tiene el 21% (10 puntos) y Mejillones el 15% (7 puntos).

Estos puntos críticos han sido clasificados según cuatro niveles de riesgo basados en la percepción comunal del impacto de eventos meteorológicos adversos sobre viviendas, servicios básicos, infraestructura crítica, conectividad y actividad agrícola¹⁰. La distribución espacial revela una concentración significativa de puntos de riesgo alto y medio en el área urbana consolidada en las cuatro comunas, donde la mayor densidad poblacional incrementa la vulnerabilidad ante eventos como inundaciones que pueden afectar simultáneamente múltiples viviendas, interrumpir servicios básicos como agua potable y energía eléctrica, y comprometer el acceso a establecimientos de salud y educación. En contraste, los puntos críticos dispersos en el territorio rural reflejan principalmente vulnerabilidades asociadas al aislamiento de comunidades por cortes de caminos, pérdida de cultivos por anegamiento, y la interrupción de servicios básicos en sectores con menor densidad de infraestructura.

⁷ Martínez, C. Cienfuegos, R. Barragán, J. Navarrete, S. Hidalgo, R. Arenas, F. Fuentes, L. 2002. Geolibro Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Costeras.

⁸ SENAPRED. 2025. Puntos Críticos Programa de Invierno 2025.

⁹ Senapred señala que los puntos críticos son aquellos lugares "donde se generan situaciones como el desborde de causas, anegamiento de caminos, colapso de alcantarillados y colectores de aguas lluvias, entre otros".

¹⁰ Visor de Puntos Críticos SENAPRED.

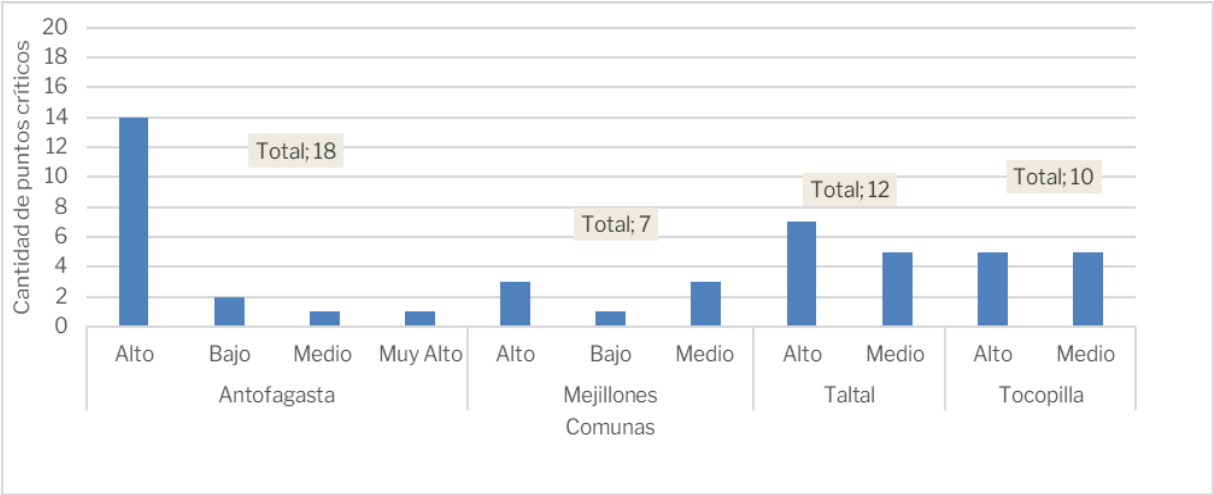


Figura 4. Cantidad de Puntos Críticos del Programa de Invierno 2025.
Fuente: SENAPRED. 2025. Puntos Críticos Programa de Invierno 2025.

Las principales causas de estos puntos críticos corresponden a la subsidencia con 17 puntos (licuefacción, socavamiento y erosión), flujos de barro con 13 puntos (aluviones) y activación de quebradas con 9 puntos (ver siguiente Tabla 6).

Comuna	Causa	Cantidad
Antofagasta	Flujos de barro/detritos (Aluvión)	1
	Inundación por desborde de cauce	1
	Subsidencia/Licuefacción/Socavamiento/Erosión	16
Mejillones	Daño/pérdida en infraestructura (Ej.: Vial, Portuario/Costero, Agrícola, otros)	2
	Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	2
	Flujos de barro/detritos (Aluvión)	2
	Interrupción de caminos	1
Taltal	Activación de quebradas	4
	Congelamiento de caminos	2
	Flujos de barro/detritos (Aluvión)	5
	Subsidencia/Licuefacción/Socavamiento/Erosión	1
Tocopilla	Activación de quebradas	5
	Flujos de barro/detritos (Aluvión)	5

Tabla 6. Causas de los Puntos Críticos del Programa de Invierno 2025.
Fuente: SENAPRED. 2025. Puntos Críticos Programa de Invierno 2025.

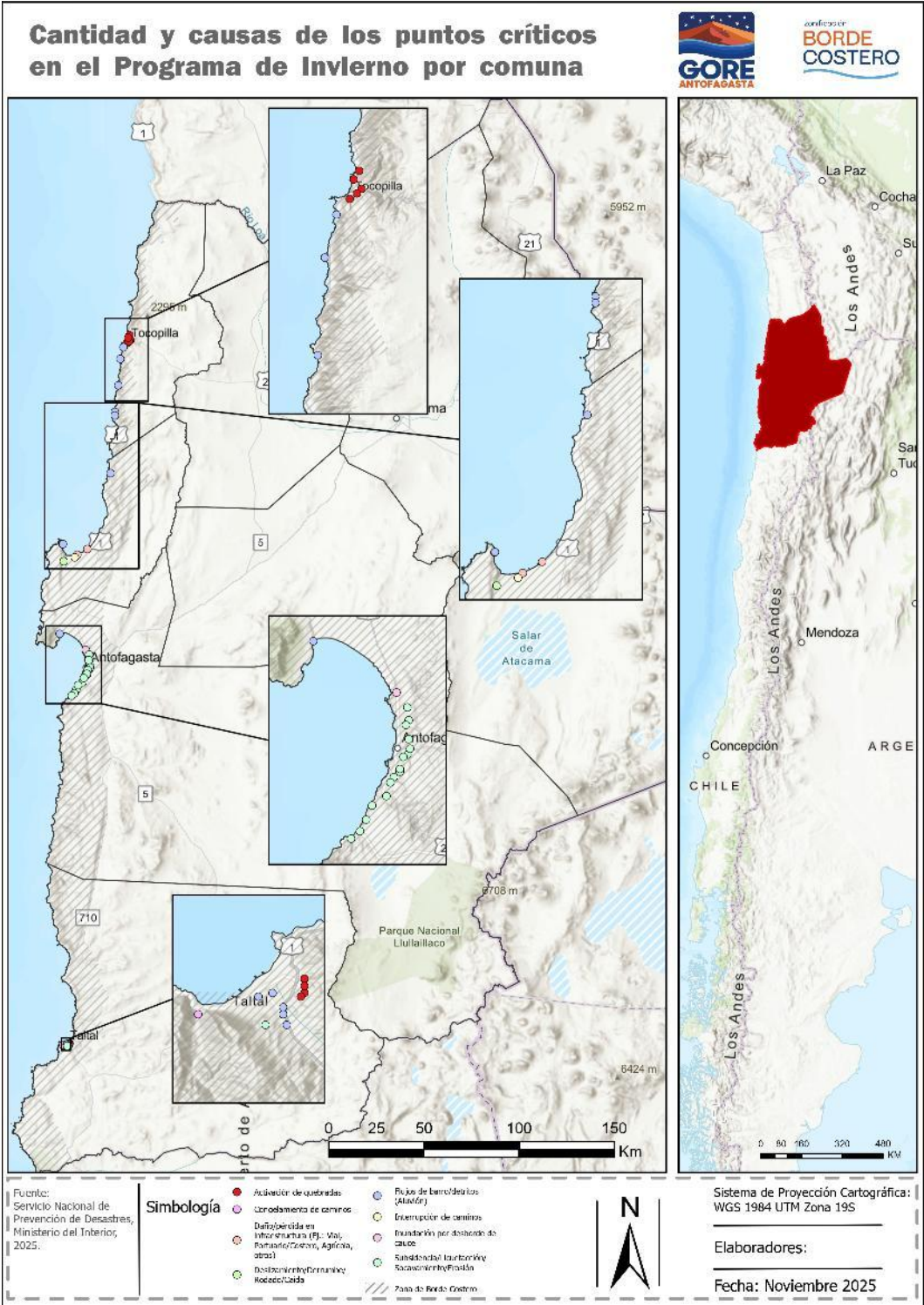


Figura 5. Puntos críticos del Programa de Invierno de SENAPRED.
Fuente: Elaboración propia.

1.1.1.5 Indicador 5. Cantidad y costos de medidas relacionadas con soluciones
basadas en la naturaleza incluidas en el PARCC

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) buscan utilizar los beneficios que ofrecen los ecosistemas para enfrentar los efectos del cambio climático. Estas medidas, que forman parte de las estrategias de adaptación y mitigación climática, buscan fortalecer los ecosistemas y mejorar la calidad de vida de las comunidades. El Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de Antofagasta incluye diversas medidas que se agrupan en diferentes sectores, algunas de las cuales están relacionadas directamente con las SbN¹¹.

El PARCC presenta 28 medidas organizadas en 9 sectores y 112 acciones concretas. Uno de los sectores corresponde a biodiversidad, y este a su vez incluye 2 medidas y 14 acciones concretas que se vinculan con las SbN. El costo total de las medidas de biodiversidad representa aproximadamente el 7% (M\$2.717.482 y M\$3.804.474) del costo total de las medidas del PARCC.

Tipo	Sector	Cantidad de medidas	Acciones concretas	Costo mínimo (M\$)	Costo máximo (M\$)
Adaptación	Biodiversidad	2	14	2.717.482	3.804.474
Adaptación	Actividades productivas	4	14	2.822.254	3.951.156
Adaptación	Asentamientos humanos	5	21	4.052.000	5.672.800
Mitigación	AFOLU	3	16	5.746.087	8.044.521
Mitigación	Energía	4	15	4.517.849	6.324.989
Mitigación	Residuos	3	7	1.135.000	1.589.000
Mitigación	Transporte	4	15	15.450.000	21.630.000
Transversales	Habilitantes	2	8	-	-
Transversales	Educativas	1	2	-	-
Total		28	112	36.440.672	51.016.940

Tabla 7. Cantidad y costos de las medidas del PARCC de la Región de Antofagasta.

Fuente: Gobierno Regional de Antofagasta. Ministerio del Medio Ambiente. 2025. Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Antofagasta (PARCC).

Una de estas medidas es la gestión para el reconocimiento de dos nuevos humedales urbanos en la región, lo que favorece la conservación de los ecosistemas acuáticos y su adaptación al cambio climático. Además, se prioriza el desarrollo de iniciativas en humedales urbanos dentro del Programa Parques Urbanos, lo que permite integrar estos ecosistemas en el espacio urbano, contribuyendo así a la adaptación de las ciudades (ver Tabla 8).

Otra medida importante en este sector es el Programa de Ecosistemas Vulnerables, que contempla la restauración del bosque de queñoa, un ecosistema terrestre que enfrenta amenazas por el cambio climático. Esta acción se centra en la recuperación de áreas degradadas y el fortalecimiento de la resiliencia ecológica, lo que también está alineado con las SbN.

¹¹ Gobierno Regional de Antofagasta. Ministerio del Medio Ambiente. 2025. Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Antofagasta (PARCC).

Cantidad de medidas	Acciones concretas
Gestión integral de ecosistemas vulnerables al cambio climático respecto a ecosistemas acuáticos continentales y ecosistemas terrestres.	Se ejecutarán actuaciones concretas que podrán ser abordadas en iniciativas independientes para: a) humedales urbanos y b) flora costera. 1. Estudio del análisis de los efectos del cambio climático, vulnerabilidad y resiliencia de los ecosistemas de humedales urbanos y flora costera, y de la capacidad de sumidero. Para los ecosistemas que ya se disponga de estudios realizados o proyectos de investigación en curso, se incluirán los resultados de estos como, por ejemplo, en el caso de los ecosistemas altoandinos. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente (humedales urbanos, flora costera), SBAP (flora costera). 2. Estudio de valoración de los servicios ecosistémicos proporcionados de los ecosistemas de humedales urbanos y la flora costera, cuantificando su valor como capital natural y posibilidades de potenciarlo en la región. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente (humedales urbanos, flora costera), SBAP (flora costera). 3. Establecer un Sistema on-line de repositorio de la información recopilada y emanada a partir de estos estudios, de acceso público y con fines de educación y difusión. Este sistema puede corresponder a uno que esté vigente, el que se deberá nutrir con la información generada a partir de las acciones contempladas en esta medida y las futuras que se desarrollen. Responsable: SBAP y SEREMI del Medio Ambiente. 4. Desarrollo de una metodología para la gestión y/o restauración de los ecosistemas de humedales urbanos en un contexto de hiper-aridez, manteniendo además su funcionamiento como sistemas que proporcionan bienes y servicios a la comunidad. En este sentido es importante fomentar la participación de todos los sectores, públicos y privados, ya que puede servir para abrir nuevas vías de financiamiento que permita evaluar la continuidad de estos estudios y sus productos. Además de la elaboración de la metodología se consideran actividades de capacitación sobre la metodología, instancia que estará orientada a los servicios públicos vinculados con estos temas. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente. 5. Piloto de restauración de riberas en oasis de Calama. Se considerará como acción piloto la restauración de un área del Oasis de Calama y enfocado a un sector del humedal urbano del río Loa para minimizar o evitar la pérdida de flora y fauna y mejorar la capacidad de retención e infiltración de agua en el sistema fluvial. Esta acción concreta se vincula con acciones abordadas a través de la <i>Estrategia Regional de implementación de la Política de Parques Urbanos y la gestión de humedales urbanos</i>, que coordina la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, y la SEREMI del Medio Ambiente, respectivamente. Además, se concebirá como una acción ejemplificante o demostrativa que puede tener replicabilidad en otros entornos de la región. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente. 6. Impulsar la gobernanza de los ecosistemas terrestres, ya que, por ejemplo, en el ámbito de los humedales urbanos, la SEREMI del Medio Ambiente debe conformar la <i>Mesa Regional de Humedales</i> (establecido por ley). Responsable: SEREMI del Medio Ambiente. 7. Gestión para el reconocimiento de dos nuevos humedales urbanos en la región. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente. 8. Priorizar en el <i>Programa Parques Urbanos</i>, el desarrollo de iniciativas en humedales urbanos (con foco en los reconocidos), e incorporar indicadores en el diseño para el cumplimiento de criterios de cambio climático en iniciativas de parques urbanos. Responsable: SEREMI de Vivienda y Urbanismo y Municipalidades (colaboradores). 9. Programa de ecosistemas vulnerables (restauración de bosque de queñoa). Responsable: CONAF.
Seguimiento, investigación y acciones directas para la adaptación al cambio climático del ecosistema marino.	1. Elaboración de un estudio de vulnerabilidad y riesgos del medio marino en la región de Antofagasta, incluyendo la definición de medidas de adaptación, capacidad de sumidero, monitoreo y sensibilización. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente y SEREMI de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación. 2. Elaboración de un estudio que permita medir los impactos de los procesos de captación de agua salina en el medio ambiente acuático, a fin de generar conocimiento respecto de la afectación del medio y sus especies mediante levantamiento de información científica. Responsable: GORE Antofagasta. 3. Programa de gestión de la información de seguimiento existente: revisión y análisis de los Programas de Seguimiento del medio marino para profundizar en el conocimiento científico de los efectos del cambio climático en hábitats y especies presentes en la zona, nutrido con datos disponibles de dichos programas ya existentes y basado en el intercambio de información y la coordinación entre centros de investigación e instituciones públicas responsables del seguimiento del medio marino. Lo anterior, se puede entender como un programa de gestión de la información existente del medio marino, para lo cual y con el objetivo de garantizar su permanencia, podría explorarse algún mecanismo de colaboración con la academia regional que permita dar continuidad a este programa. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente - SBAP. 4. Revisión del Plan de Manejo de algas pardas. De manera previa, y en base al estudio de vulnerabilidad y riesgos del medio marino en la región de Antofagasta, se priorizarán las áreas

Cantidad de medidas	Acciones concretas
	marinas que podrían ser incorporadas en el plan de manejo de algas pardas vigente. Responsable: SUBPESCA. 5. Plan de sensibilización y concientización de la sociedad sobre la importancia del medio marino, su conservación y su relación con el cambio climático. Responsable: SEREMI del Medio Ambiente y Academia (Universidades, Centros de Formación Técnica y Centros de Investigación).

Tabla 8. Medidas y acciones concretas del sector de biodiversidad.
Fuente: elaboración propia.

Los indicadores para medir el progreso de estas acciones incluyen estudios sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas de humedales urbanos y flora costera, así como la valoración de los servicios ecosistémicos de estos espacios. También se considera la implementación de proyectos piloto, como uno en el humedal río Loa, y el diseño de parques urbanos vinculados a humedales urbanos reconocidos. Estos indicadores contribuyen a la implementación efectiva de las medidas.

En cuanto a los co-beneficios, las medidas relacionadas con los ecosistemas acuáticos y terrestres también están orientadas a aumentar la capacidad de estos ecosistemas para almacenar carbono y regular los flujos hídricos, lo que puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático.

Las medidas relacionadas con la gestión integral de ecosistemas vulnerables al cambio climático se pueden clasificar dentro de las SbN en dos áreas: los ecosistemas acuáticos continentales y los ecosistemas terrestres. Los humedales urbanos, como parte de los ecosistemas acuáticos, son una medida clave de SbN, ya que su restauración y protección ayudan a mejorar la resiliencia urbana frente a fenómenos climáticos extremos. Por otro lado, la restauración del bosque de queñoa es una medida dentro de los ecosistemas terrestres, contribuyendo a la recuperación de áreas degradadas y al fortalecimiento de la resiliencia ecológica frente al cambio climático.

De esta manera, el PARCC incluye medidas que se relacionan con las Soluciones Basadas en la Naturaleza, tanto en la protección de ecosistemas vulnerables como en la mejora de la resiliencia de la región frente al cambio climático.

1.1.2 Criterio de evaluación: Adaptación y mitigación al cambio climático

1.1.2.1 Indicador 6. Monto de las inversiones del Ministerio de Obras Públicas por subsector y por año

El Gobierno de Chile reconoce la importancia de la inversión como un factor clave para el crecimiento, especialmente en áreas como movilidad y equipamiento. Se considera fundamental enviar señales al sector privado y a las grandes empresas para que perciban un entorno favorable para la inversión, la descarbonización y la inversión verde.

Actualmente, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) tiene en curso 43 licitaciones, 52 proyectos y un total de 13.258 millones de dólares. De estos, el 78% de los proyectos corresponden a regiones fuera de la capital¹².

En la siguiente Tabla 9 se detallan las inversiones realizadas por el Ministerio de Obras Públicas, organizadas por subsector y comuna costera de la región de Antofagasta, con el objetivo de entregar una visión general de los montos asociados a proyectos localizados en el borde costero durante el periodo analizado.

Para efectos de este análisis, se consideraron exclusivamente los proyectos emplazados en las comunas costeras de Antofagasta, Mejillones, Tocopilla y Taltal. En este marco, se debe considerar que hay iniciativas de carácter intercomunal o regional, y que pueden incrementar los valores analizados. En este caso se excluyen, dado que su alcance territorial abarca más de una unidad administrativa y no permite una desagregación directa ni precisa de los montos de inversión a escala comunal costera.

¹² Página Web del Ministerio de Obras Públicas, "Plan de Infraestructura Público-Privada 2022 – 2026". <https://www.mop.gob.cl/plan-infraestructura-2022-2026/>

Comuna	Sub sector	Suma de costo total [M\$]
Antofagasta	Borde Costero, Paseos Peatonales, Playas	31.755.418
	Defensas Fluviales, Marítimas Y Cauces Naturales	25.809.216
	Desarrollo Urbano	193.218
	Transporte Aéreo	13.840.324
Total, Antofagasta		71.598.176
Antofagasta – Calama – Tocopilla	Transporte Caminero	58.601.427
Total, Antofagasta – Calama – Tocopilla		58.601.427
Antofagasta – Mejillones – Sierra Gorda – Taltal	Transporte Aéreo	1.818.215
Total, Antofagasta – Mejillones – Sierra Gorda – Taltal		1.818.215
Mejillones	Agua Potable	2.877.724
	Pesca Artesanal	2.434.073
	Transporte Caminero	988.494
	Transporte Urbano, Vialidad Peatonal	10.758.118
Total, Mejillones		17.058.409
Mejillones – Tocopilla	Transporte Caminero	32.494.654
Total, Mejillones – Tocopilla		32.494.654
Taltal	Borde Costero, Paseos Peatonales, Playas	15.381.778
	Transporte Caminero	1.677.076
Total, Taltal		17.058.854
Tocopilla	Transporte Caminero	37.364.055
Total, Tocopilla		37.364.055
Tocopilla – Intercomunal	Transporte Caminero	62.988.076
Total, Tocopilla – Intercomunal		62.988.076
Total, general		298.981.866

Tabla 9. Costo Total [M\$] de la inversión por Sub Sector, comunas costeras.

Fuente: Pagina web “Más información y transparencia” del Ministerio de Obras Públicas. Proyectos en ejecución y planificados para los próximos 5 años. <https://proyectos.mop.gob.cl/>.

En la comuna de Antofagasta, la inversión del Ministerio de Obras Públicas alcanza un total de 71.598.176 M\$. El mayor monto se concentra en proyectos de borde costero, paseos peatonales y playas, con 31.755.418 M\$, asociados principalmente a la recuperación y mejoramiento del frente costero urbano. Le siguen las inversiones en defensas fluviales, marítimas y cauces naturales, por 25.809.216 M\$, vinculadas a obras de control de riesgos naturales. El transporte aéreo registra 13.840.324 M\$, mientras que el desarrollo urbano presenta un monto menor, con 193.218 M\$.

En la comuna de Mejillones, la inversión total considerada es de 17.058.409 M\$. El subsector con mayor inversión corresponde a transporte urbano y vialidad peatonal, con 10.758.118 M\$, orientado al mejoramiento de la infraestructura urbana. También se registran inversiones en agua potable, por 2.877.724 M\$, y en pesca artesanal, con 2.434.073 M\$, asociadas a servicios básicos y actividades productivas locales. El transporte caminero alcanza 988.494 M\$, siendo el subsector con menor monto en la comuna.

En Taltal, la inversión total asciende a 17.058.854 M\$, concentrándose principalmente en borde costero, paseos peatonales y playas, con 15.381.778 M\$. Este monto refleja una focalización en proyectos de intervención del borde costero comunal. En menor medida, se incluyen inversiones en transporte caminero, por 1.677.076 M\$.

En la comuna de Tocopilla, la inversión considerada corresponde exclusivamente al subsector transporte caminero, con un total de 37.364.055 M\$, lo que evidencia una priorización de proyectos viales dentro del periodo analizado.

En términos generales, la información muestra que las inversiones en las comunas costeras de la Región de Antofagasta se concentran principalmente en infraestructura vial y obras asociadas al borde costero, con diferencias en la distribución de los recursos según las características y necesidades de cada comuna.

1.1.2.2 Indicador 7. Exposición de puertos estatales al aumento de downtime, a nivel regional

El análisis de vulnerabilidad portuaria desarrollado a partir del Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClím) permite comprender cómo las condiciones meteorológicas extremas afectan la operatividad y resiliencia de los puertos del norte chileno. Durante los episodios de mal tiempo, los cierres portuarios constituyen una medida preventiva esencial para resguardar la seguridad de naves, cargas y trabajadores. Estas interrupciones implican la suspensión total o parcial de actividades marítimas, generando pérdidas económicas que pueden alcanzar millones de dólares dentro de la cadena logística¹³. En este contexto, el estudio de los puertos en aguas expuestas, como Antofagasta y Mejillones, adquiere especial relevancia frente al cambio climático, ya que el aumento de marejadas y el deterioro de las condiciones de oleaje pueden alterar significativamente la disponibilidad operativa de los sitios de atraque.

De acuerdo con ARClím, el riesgo de incremento del downtime, es decir, las condiciones que impiden la operación de naves mayores en la bocana de los puertos se estiman mediante la multiplicación de tres componentes normalizados: amenaza, sensibilidad y exposición. Esta fórmula permite integrar tanto las condiciones actuales como las proyecciones futuras al año 2050, identificando los puertos más vulnerables ante el cambio climático. La siguiente Tabla 10 compara distintos índices de vulnerabilidad portuaria correspondientes a los puertos de Mejillones y Antofagasta, en la región de Antofagasta, basados en la metodología desarrollada por el Atlas de Riesgo Climático de Chile. El índice de sensibilidad presente fue calculado a partir de registros históricos de cierres de puerto entre 2007 y 2017.

La metodología y los resultados se presenta en Tabla 10 y Tabla 11:

¹³ Ministerio de Medio Ambiente, 2024.

Nombre variable	Descripción	Unidad
Índice de sensibilidad Presente	La sensibilidad se evalúa a partir de la estadística histórica obtenida de certificados de cierre de puerto (2015, 2016 y 2017) y de una base de datos de cierres proporcionada por SERVIMET (2007 a abril 2017), escalado por el mayor valor ($S = 1$)	Índice entre 0 y 1
Índice de exposición Presente	Índice Construido con el total de Carga transferida Q, considerando exportaciones e importaciones, por cada puerto en el año 2018, escalado por el mayor valor ($E = 1$)	Índice entre 0 y 1
Índice de riesgo 2050	Riesgo Futuro = amenaza Futuro * sensibilidad Presente * exposición Presente	Índice entre 0 y 1
Índice de amenaza 2050	Cambio en el régimen del oleaje (marejadas), expresado en términos de probabilidad. 1 corresponde al puerto donde hay mayor aumento de downtime (empeoramiento operacional) y -1 al puerto donde hay reducción del downtime (mejora operacional)	Índice entre -1 y 1
Total Carga Puerto	Total Carga Movilizada del Puerto en el año 2018 considerando exportaciones e importaciones	Toneladas
Índice de Riesgo	Índice de riesgo sin escalar	%
Horas de Cierre del Puerto	Total Número de Horas de Cierre de Puerto 2008-2017 por condiciones de mar	Horas

Tabla 10. Variables Índices downtime.
Fuente: ARClím 2025.

Puerto/ Variables	Puerto Mejillones	Puerto de Antofagasta	Promedio nacional
Sensibilidad presente	0,4647	0,8235	0,58133
Exposición presente	0,8872	0,833	0,85173
Riesgo 2050	-0,0276	0,5563	0,10109
Amenaza 2050	-0,0342	0,4141	0,04898
Carga Puerto	8856923	3329715	16039244
Riesgo	-0,0141	0,2841	0,05161
Horas de Cierre del Puerto	395	700	494
Coefficiente ponderador de capacidad de adaptación	0,1	0,1	0,1
Índice de Riesgo con capacidad adaptativa normalizado	-0,0276	0,5563	0,10108
Índice de Riesgo con capacidad adaptativa	-0,0141	0,2841	0,05161

Tabla 11. Índices downtime.
Fuente: Arclim 2025.

Los resultados muestran que Antofagasta presenta valores superiores de sensibilidad (0,8235) y riesgo proyectado (0,5563) respecto de Mejillones (0,4647 y -0,0276, respectivamente), lo cual evidencia una mayor susceptibilidad del puerto de Antofagasta a sufrir alteraciones en su operación debido a marejadas más intensas o frecuentes. A ello se suma que Antofagasta acumula 700 horas de cierre entre 2008 y 2017, valor que es superior al promedio nacional que es de 494 horas. El puerto de Mejillones presenta 395 horas de cierre, lo que demuestra su menor capacidad para mantener continuidad operacional en condiciones adversas. Comparando estos datos con el promedio nacional (494 horas), el puerto de Antofagasta

En términos adaptativos, el coeficiente ponderador de capacidad de adaptación (0,1) ajusta el índice de riesgo, permitiendo observar las diferencias en resiliencia entre ambos puertos. Tras esta ponderación, el Puerto de Mejillones presenta un valor de riesgo adaptativo de -0,0141, mientras

que el Puerto de Antofagasta alcanza 0,2841, lo que confirma que este último posee una menor capacidad adaptativa frente a perturbaciones climáticas. El modelo metodológico de ARClím demuestra que, aunque ambos puertos presentan altos niveles de exposición por su relevancia económica, Mejillones exhibe una estructura operativa más resiliente, combinando baja sensibilidad, proyecciones favorables ante el cambio climático y menor downtime histórico. En contraste, Antofagasta emerge como un nodo logístico más frágil, donde las condiciones de oleaje y la falta de capacidad adaptativa podrían intensificar los riesgos económicos y ambientales hacia 2050.

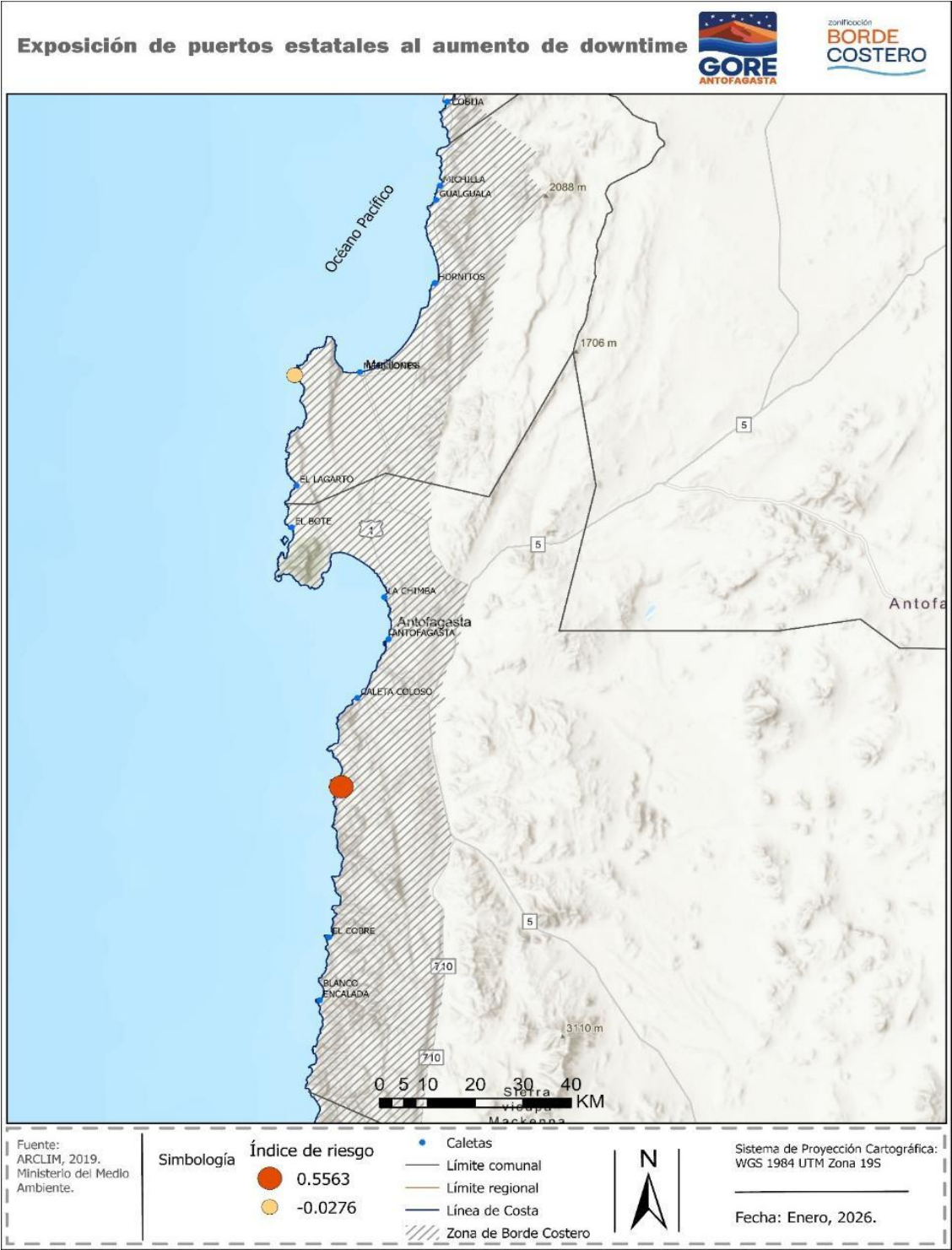


Figura 6. Exposición de Puertos estatales al aumento de downtime a nivel regional.
Fuente: Elaboración propia con base en Arclim, 2019.

1.1.2.3 Indicador 8. Exposición de las caletas a la pérdida de desembarque pesquero artesanal, a nivel regional.

El análisis de la cadena de impacto asociada a la actividad pesquera artesanal se analiza a partir de información de ARCLIM, y comprende la identificación de los impactos climáticos potenciales y sus riesgos, además de la determinación de la sensibilidad de las actividades pesqueras artesanales expuestas a estas amenazas¹⁴.

Las actividades artesanales expuestas corresponden a la captura expresada como desembarques de los recursos hidrobiológicos que representan su fuente de ingreso. Estos desembarques han sido subdivididos en peces, algas e invertebrados (moluscos y crustáceos). Esto último, dado que, bajo condiciones ambientales desfavorables debido al cambio climático, los organismos acuáticos de vida libre (peces) tienen cierta posibilidad de buscar ambientes donde encuentren las condiciones óptimas para sobrevivir y reproducirse. En cambio, las especies de bentónicos que son sésiles (algas e invertebrados), pueden declinar su abundancia local o incluso pueden ser excluidos por especies más exitosas bajo las nuevas condiciones ambientales.

En la Tabla 12 se señalan las principales amenazas identificadas, la cadena de impactos proyectada y las actividades expuestas a las amenazas.

Amenaza principal y cadena de eventos	Cadena de impactos en el ambiente acuático	Impactos posibles en algas	Impactos posibles en peces	Impactos posibles en invertebrados (moluscos y crustáceos)
Incremento del nivel del mar y oleaje	Erosión costera y cambios en la geomorfología, con cambios en los sistemas de corrientes de bahías y litoral	Desprendimientos del sustrato en el caso de algas	Pérdida de biomasa y hábitat	Pérdida de hábitat y refugio
Incremento de temperatura	Aumento de desecación Reducción de oxígeno Ingreso de especies exóticas Cambio en estructura comunitaria	Se alteran óptimos fisiológicos de las especies, se produce desecación, podrían incrementar las enfermedades. Desprendimientos del sustrato en el caso de algas	Se alteran óptimos fisiológicos de las especies, especialmente relevantes en la reproducción	Se alteran óptimos fisiológicos de las especies, sin embargo, podría haber efectos positivos, e.g., en moluscos. Alteración de tasas de crecimiento y reproducción por falta de alimento (algas)
Reducción precipitaciones	Menor ingreso de nutrientes de origen superficial a la zona costera, cambios en corrientes y circulación costera	Desbalance de ecosistemas estuarinos donde se producen algas como el pelillo. Eventos extremos pueden incrementar las tasas de sedimentación.	Pérdida de hábitats reproductivos y/o de crianza en sistemas estuarinos	Se reducen hábitats óptimos y mecanismos de distribución de larvas
Acidificación del océano	Reducción del pH del ambiente marino con mayor capacidad corrosiva de calcio	Algunas especies oportunistas pueden verse beneficiadas por el aumento de CO ₂ en el agua de mar	Pérdida de producción y reducción del tamaño y palatabilidad en moluscos.	Reducción de las poblaciones, reducción del crecimiento, desaparición de algunas especies

Tabla 12. Amenazas de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.

Fuente: ARCLIM 2025.

¹⁴ Atlas de Riesgo Climático, Ministerio del Medio Ambiente 2025.

Para el análisis del riesgo de la actividad pesquera artesanal, se consideró como unidades de análisis a 17 caletas de pescadores artesanales en la región de Antofagasta, con registro de desembarque de recursos hidrobiológicos entre los años 2007 a 2017. Para cada una de estas unidades, se estimó el nivel de riesgo de pérdida de desembarque de los recursos capturados debido a amenazas asociadas al cambio climático. El indicador se basa en el marco conceptual de la vulnerabilidad, donde el riesgo resulta de la interacción entre el daño probable y la capacidad de las comunidades para mitigarlo.

Fórmula del Indicador de Riesgo: $\text{Riesgo de Pérdida} = (\text{Amenaza} * \text{Exposición} * \text{Sensibilidad}) / \text{Capacidad Adaptativa}$

Los componentes se miden a través de índices normalizados entre 0 y 1, siendo el valor final del Riesgo el promedio ponderado de la evaluación de riesgo para las principales categorías de recursos (Algas, Invertebrados y Peces).

Componente	Definición del Componente
Amenaza	Mide la magnitud de las presiones climáticas (ej. incremento de temperatura y reducción de precipitaciones) sobre el área de la caleta.
Exposición	Grado en que la actividad pesquera está sujeta a la amenaza, ponderado por el volumen total de desembarque.
Sensibilidad	Susceptibilidad al daño debido a características socioeconómicas (ej. concentración de la actividad en pocos recursos, estado de explotación).
Capacidad Adaptativa	Mide la capacidad de la caleta para responder, ajustarse y recuperarse, incluyendo la existencia de Áreas de Manejo (AMERB) y Obras de Abrigo.

Tabla 13. Componentes del Índice de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.

Fuente: ARCLim 2025.

Los resultados del índice de riesgo se presentan en la Tabla 14:

Comuna	Caleta	Índice
Tocopilla	Punta Arenas	0,52
Tocopilla	Urcu	0,44
Tocopilla	Paquica (La Cuchara)	0,49
Tocopilla	Tocopilla	0,15
Tocopilla	Punta Atala	0,57
Tocopilla	Caleta Buena (Los Chinos)	0,54
Tocopilla	Cobija	0,24
Mejillones	Michilla	0,63
Mejillones	Hornitos (Horno)	0,30
Mejillones	Mejillones	0,20
Antofagasta	Abtao (Juan López)	0,23
Antofagasta	La Chimba	0,49
Antofagasta	Antofagasta	0,19
Antofagasta	Coloso	0,26
Taltal	Paposo	0,48
Taltal	Taltal	0,19
Taltal	Cifuncho	0,44

Tabla 14. Índice de Riesgo de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.

Fuente: ARCLim 2025.

Los datos muestran la variabilidad del índice entre un valor mínimo de 0,15 y un máximo de 0,63, lo que evidencia una distribución heterogénea de los niveles de exposición entre las caletas analizadas.

En la comuna de Tocopilla, los valores del índice se distribuyen en un rango amplio, que va desde 0,15 en la caleta Tocopilla hasta 0,57 en Punta Atala. Otras caletas de esta comuna, como Cobija (0,24), Urcu (0,44), Paquica (0,49), Punta Arenas (0,52) y Caleta Buena (Los Chinos) (0,54), muestran valores intermedios dentro de este rango.

En la comuna de Antofagasta, los valores del índice se concentran entre 0,19 y 0,49. La caleta La Chimba presenta uno de los valores más elevados dentro de esta comuna, con un índice de 0,49, lo que indica una mayor intensidad del fenómeno respecto de las otras caletas de la misma comuna.

En la comuna de Taltal, los valores observados oscilan entre 0,19 y 0,48. La caleta Taltal registra un índice de 0,19 y Paposo presenta un valor de 0,48.

Por otra parte, la comuna de Mejillones presenta índices que varían entre 0,20 y 0,63. La caleta Mejillones registra un valor de 0,20, mientras que Michilla presenta el valor más elevado de toda la tabla, con un índice de 0,63.

En una escala regional, las caletas con un índice considerable de riesgo (más de 0,5) son la caleta Punta Arenas (0,52), Caleta Buena (0,54), Punta Atala (0,57), Michilla (0,63). Mientras que, las caletas con menor riesgo son caleta Taltal (0,19), caleta Antofagasta (0,19) y caleta Tocopilla (0,15).

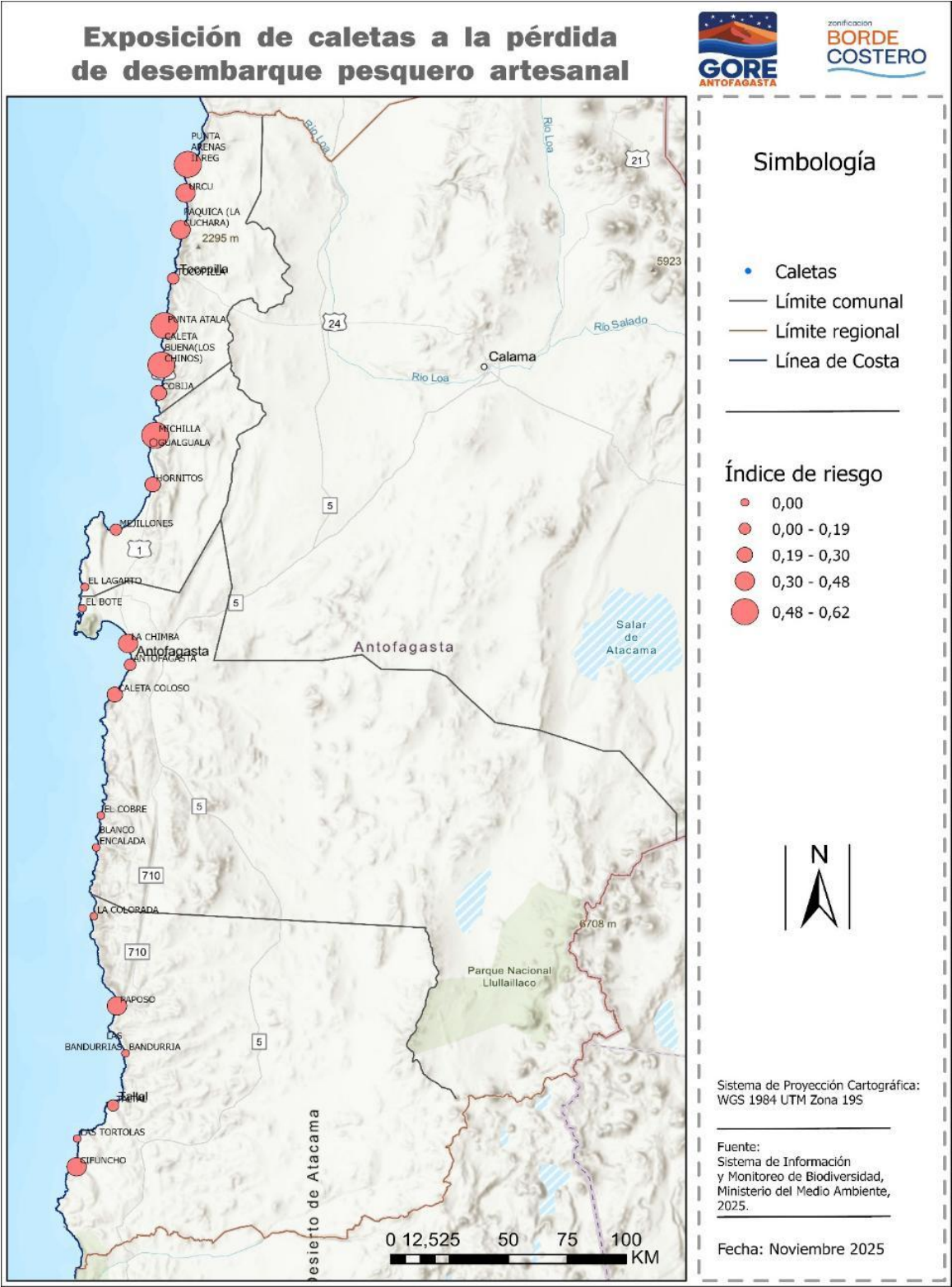


Figura 7. Exposición de las caletas a la pérdida de desembarque pesquero artesanal.
Fuente: Elaboración propia con base en Arclim, 2019.

1.1.2.4 Indicador 9. Índice de vulnerabilidad SoVI

El Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) es una herramienta que mide el nivel de vulnerabilidad de la población frente a amenazas naturales. Se elabora a partir de información demográfica, socioeconómica y física obtenida del Censo de Población y Vivienda, y permite identificar qué zonas del país presentan mayores o menores condiciones de vulnerabilidad social. El índice clasifica los territorios en cinco niveles (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) según su distancia respecto del promedio nacional. En Chile, el SoVI se ha calculado utilizando los censos de los años 1992, 2002 y 2017, y muestra que el factor socioeconómico es el principal elemento que influye en la vulnerabilidad social a lo largo del tiempo¹⁵.

El conjunto de datos analizados en el índice SoVI representa los niveles de vulnerabilidad social frente a diversas amenazas naturales en Chile, utilizando información del Censo de Población de 2017.

El análisis de la siguiente se basa en los valores del Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) obtenidos para los distritos de la región de Antofagasta. Este indicador permite identificar los niveles de vulnerabilidad social frente a amenazas naturales, clasificando los territorios en cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Comuna	Distritos totales	Número de distritos en la categoría Bajo	Número de distritos en la categoría Medio	Número de distritos en la categoría Alto	Número de distritos en la categoría Muy Alto	SoVI mínimo por distrito en la comuna	SoVI máximo por distrito en la comuna
Antofagasta	18	13	3	1	1	-3,03898	6,20166
Taltal	8	0	4	2	2	0,22838	8,86231
Mejillones	2	0	2	0	0	0,87401	1,54679
Tocopilla	6	1	2	2	1	-0,60863	5,16345

Tabla 15. Índice de vulnerabilidad Sovi del Censo 2017 por Bronfman et al. (2021).

Fuente: Elaboración propia a partir de la información entregada por Datos para Resiliencia ante Desastres en Chile.

La comuna de Antofagasta cuenta con 18 distritos. De estos, 13 se encuentran en la categoría Bajo, 3 en Medio, 1 en Alto y 1 en Muy Alto. El valor mínimo del índice SoVI en la comuna es -3,03898 y el máximo es 6,20166. Esto indica que la mayoría de los distritos presentan valores más cercanos a la categoría Baja, mientras que algunos alcanzan valores en las categorías más altas.

En Taltal, hay 8 distritos en total. Ninguno se encuentra en la categoría Bajo, 4 se ubican en Medio, 2 en Alto y 2 en Muy Alto. El SoVI mínimo registrado es 0,22838 y el máximo es 8,86231. La distribución muestra que los distritos se concentran en las categorías Media, Alta y Muy Alta, sin presencia en la categoría más baja.

Mejillones tiene 2 distritos, ambos clasificados en la categoría Medio. No hay distritos en Bajo, Alto o Muy Alto. Los valores de SoVI en la comuna oscilan entre 0,87401 y 1,54679. Esto refleja que los distritos mantienen una distribución uniforme dentro de la categoría Media.

¹⁵ Índice de vulnerabilidad SoVI del Censo 2017 por Bronfman et al. (2021), Datos para Resiliencia.
<https://datospararesiliencia.cl/dataset.xhtml?sessionId=689aaa847e8e0dbe32ced57360f5?persistentId=doi%3A10.71578%2FHNJX9&version=&q=&fileAccess=Restricted&fileTag=%22geojson%22&fileSortField=&fileSortOrder=&tagPresort=false&folderPresort=true>

La comuna de Tocopilla cuenta con 6 distritos. Uno está en Bajo, 2 en Medio, 2 en Alto y 1 en Muy Alto. Los valores de SoVI van desde -0,60863 hasta 5,16345. La distribución de los distritos abarca todas las categorías, mostrando variabilidad entre los distritos de la comuna.

A partir de la información analizada es posible comprender que las cuatro comunas presentan diferencias en la distribución de los distritos según el índice SoVI y en los rangos de valores. Antofagasta tiene la mayor cantidad de distritos, con predominancia en la categoría Bajo, mientras que Taltal concentra sus distritos en las categorías Media, Alta y Muy Alta. Mejillones muestra una distribución uniforme en la categoría Medio, y Tocopilla tiene distritos en todas las categorías, lo que indica mayor variabilidad interna. Los valores mínimos y máximos del índice SoVI varían entre comunas, reflejando distintos niveles de vulnerabilidad por distrito.

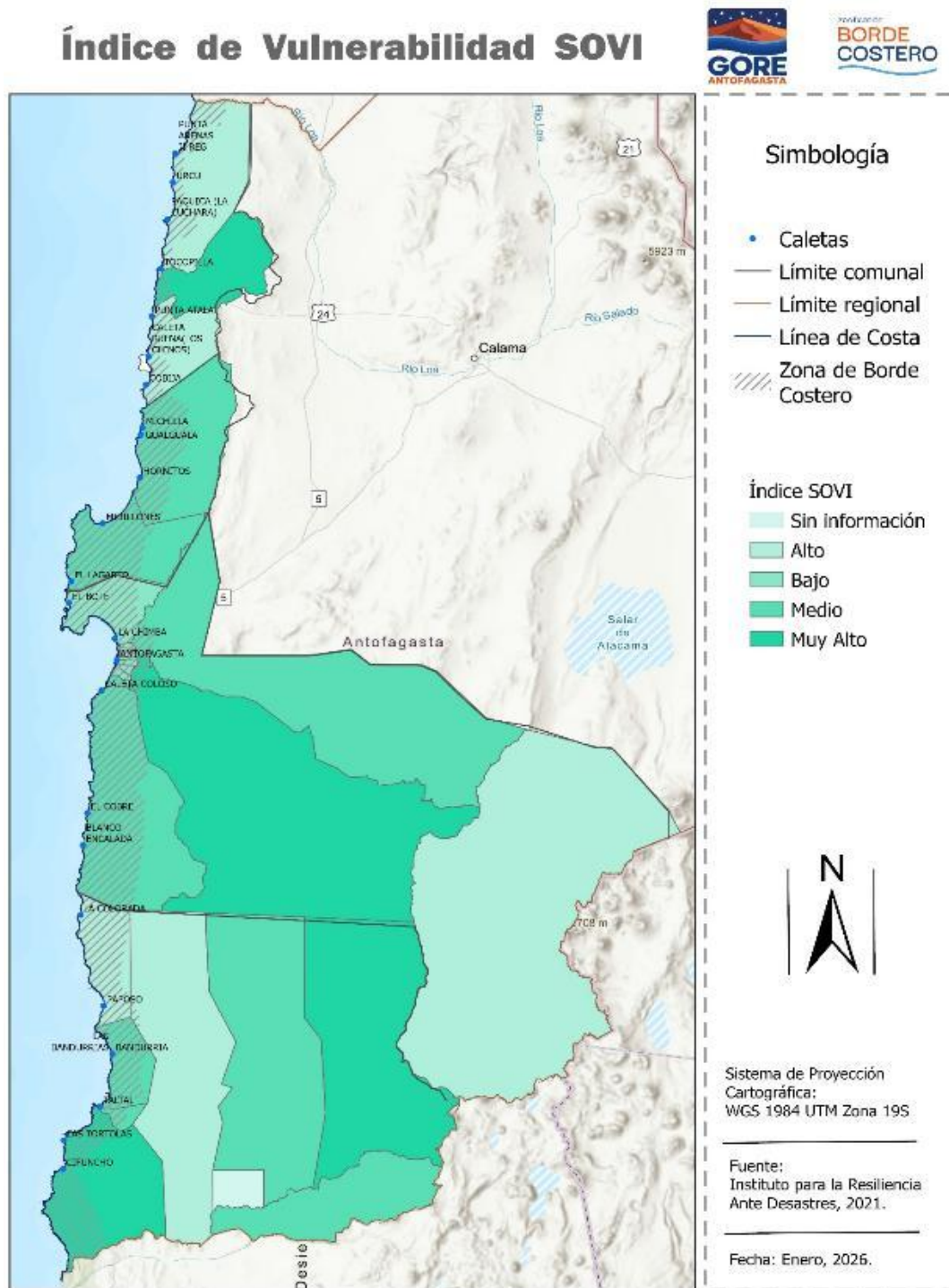


Figura 8. Índice de vulnerabilidad SoVI
Fuente: elaboración propia con base en Instituto para la resiliencia ante desastres, 2001.

1.1.2.5 Indicador 10. Cantidad de emisiones de GEI por sector y por año en la
región

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) constituyen uno de los principales factores responsables del cambio climático global, al contribuir al incremento de la temperatura promedio del planeta mediante la acumulación de gases en la atmósfera que retienen el calor. Entre los principales GEI se encuentran el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los gases fluorados, los cuales provienen de actividades humanas asociadas al uso de combustibles fósiles, la agricultura, la ganadería, la deforestación y los procesos industriales.

En Chile, las emisiones de GEI han mostrado un crecimiento sostenido desde 1990, impulsadas principalmente por el sector energético, seguido de los sectores transporte, industria y residuos. De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de GEI elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente¹⁶ (MMA, 2024), el país emitió cerca de 94 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e) en 2020, siendo el sector energético responsable de más del 75 % de dichas emisiones. Este patrón refleja la alta dependencia del país respecto a fuentes de energía fósil y su estrecha relación con el modelo extractivo-exportador dominante.

El Ministerio del Medio Ambiente a través de su Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero muestra los siguientes datos sobre la región de Antofagasta.

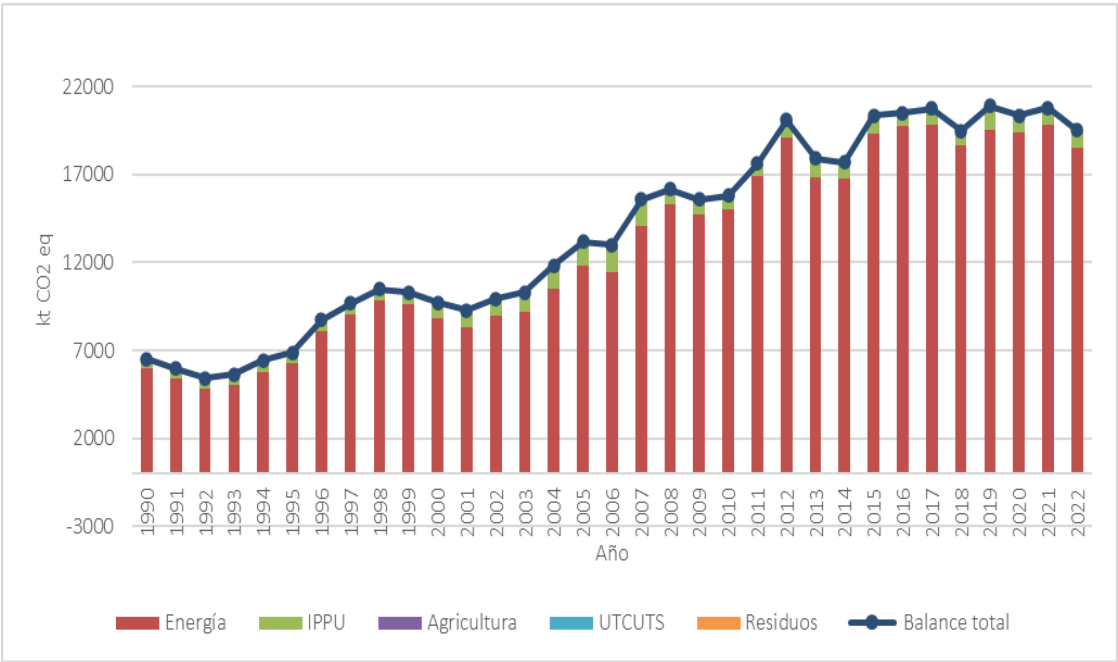


Figura 9. Cantidad de emisiones de GEI por sector y por año
Fuente: Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero, Ministerio de Medio Ambiente, 2025.

La anterior Figura 9 muestra la evolución temporal de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la región de Antofagasta entre los años 1990 y 2022, desagregadas por sectores: Energía, IPPU (Procesos industriales, no quema de combustible y uso de productos, principalmente

16 Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero, Ministerio de Medio Ambiente, En: <https://snichile.mma.gob.cl/antofagasta/>

refrigerantes), Agricultura, UTCUTS (Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura), Residuos. Las unidades están expresadas en kilotoneladas de CO₂ equivalente (ktCO₂e). Se observa que los sectores de Energía y el Balance total presentan las emisiones más altas, con un crecimiento sostenido desde cerca de 6.000 ktCO₂e en 1990 hasta valores cercanos a 20.000 ktCO₂e en los años más recientes. Por su parte, los sectores IPPU, Agricultura, UTCUTS y Residuos tienen una contribución mucho menor, manteniéndose casi constantes en el tiempo.

El sector Energía destaca como el principal responsable del aumento de las emisiones de GEI, lo cual se asocia directamente con la expansión del consumo energético, la generación termoeléctrica y el transporte. El crecimiento más acelerado se registra entre 2005 y 2013, periodo en que las emisiones prácticamente se duplican. Luego, entre 2014 y 2022, las emisiones se estabilizan con leves fluctuaciones, posiblemente reflejando una mayor eficiencia energética y la introducción de energías renovables en la matriz eléctrica. En contraste, el sector IPPU presenta un aumento leve pero constante, vinculado al desarrollo industrial, mientras que la Agricultura y los Residuos mantienen un comportamiento casi estable, reflejando menores variaciones estructurales en sus procesos productivos.

A nivel nacional las emisiones totales aumentaron en un 135 % desde 1990 y en un 7,1 % desde 2020. En esta región se observa un incremento de emisiones de un 200 % desde 1990 y una disminución de un 4,2 % desde 2020. La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, observándose incremento sostenido del consumo de combustible, especialmente el relacionado con la generación eléctrica y la minería. El sector IPPU es relevante, con respecto al resto de las regiones, debido a producción de ácido nítrico, cal y de cemento.

En la siguiente **Tabla 16** se presentan los datos de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) por comuna. La comuna de Antofagasta genera alrededor del 50% (7.402 kt CO₂e) de las emisiones de la región, Mejillones el 5% (786 kt CO₂e), Taltal el 4% (523 kt CO₂e) y Tocopilla el 1% (140 kt CO₂e). El sector energía genera la mayor cantidad de emisiones en todas las comunas, influenciado principalmente por el sector industrial que, a su vez, está asociado probablemente a la minería, generación eléctrica y actividades industriales intensivas en energía.

	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Emisiones (kt CO ₂ e)
Total, comuna	7401,6	786,4	523	140,2	8851,2
Energía estacionaria	5685,6	722,7	455,8	59,4	6923,5
Residencial, comercial	337,2	7	6,3	11,6	362,1
Industrial	5348,4	715,7	449,5	47,8	6561,4
Emisiones fugitivas en industrias de energía	0	0	0	0	0
Transporte	1048,3	52,7	63,2	57,9	1222,1
Transporte por carretera	848,9	37	32,8	43,2	961,9
Ferrovionario	12,1	12,1	12,1	12,1	48,4
Marítimo	6	3,6	2	2	13,6
Aviación	181,3	0	16,3	0,6	198,2
Transporte fuera de carretera	0	0	0	0	0
Residuos	667,79	10,9	4	22,8	705,49
Disposición y tratamiento de residuos generados en la ciudad	611,8	8,9	2,2	19,2	642,1
Disposición y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad	55,99	2	1,8	3,6	63,39

Tabla 16. Emisiones de gases efecto invernadero por comuna, año 2022 (Kt CO₂e)

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Huella Chile- Programa de Gestión del Carbono. 2025. Inventario de Gases de Efecto Invernadero a Nivel Comunal. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/02-Inventario-Comunal-Antofagasta.pdf>.

1.1.2.6 Indicador 11. Capacidad instalada de generación de energía renovable en la región

De acuerdo con información del Coordinador Eléctrico Nacional (2025)¹⁷ la capacidad instalada de ERNC en la región de Antofagasta ha incrementado entre el período 2015-2024, pasando de 287,2 MW en 2015 a 5.552,9 MW en el año 2024, lo cual representa un incremento del 1833%. Del total de la capacidad instalada de energía de la región (9.961 MW en 2024) aproximadamente el 56% proviene de fuentes renovables no convencionales. En el año 2015 las fuentes renovables no convencionales representaban aproximadamente el 7% de la capacidad instalada en la región; lo cual evidencia el crecimiento sostenido que ha tenido la industria energética de fuentes renovables no convencionales (ver Tabla 17).

¹⁷ Coordinador Eléctrico Nacional. 2025. Estadísticas. Histórico de Capacidad Instalada, por región y tecnología desde 2015. Disponible en: <https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/#Estadisticas>.

Año	ERNC (MW)	% ERNC	Total energía (MW)
2024	5.552,9	55,75	9.961
2023	4.361,1	48,21	9.045
2022	4.010,9	46,02	14.899
2021	3.112,4	38,49	13.362
2020	1.475,7	22,51	10.284
2019	1.179,1	18,83	9.686
2018	1.116,0	17,39	9.771
2017	1.126,1	18,54	9.437
2016	622,7	11,22	8.401
2015	287,2	6,75	6.763

Tabla 17. Capacidad instalada de ERNC en la región de Antofagasta.

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional. 2025. Estadísticas. Histórico de Capacidad Instalada, por región y tecnología desde 2015. Disponible en: <https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/#Estadisticas>.

En la siguiente Tabla 18 se presentan los datos sobre la capacidad instalada de energía en la región según la tecnología usada. Se debe señalar que la capacidad instalada proveniente de carbón y gas natural han disminuido en la región. Por el contrario, la energía solar es la que presenta el mayor crecimiento en la región, pasando de 98 MW en 2015 a 4.062 MW en 2024, seguida de la energía eólica que pasó de 182 MW en 2015 a 1.282 MW en 2024. En el año 2024 el 41% (4.062 MW) de la capacidad instalada de energía de la región proviene de fuentes solares, el 25% (2.512 MW) de gas natural, el 18% de carbón (1.836 MW) y el 13% (1.282 MW) de fuentes eólicas.

Año	Geotérmica	Termosolar	Solar	Eólica	Gas Natural	Carbón	Diésel	Otros Térmicos	Total
2024	95	114	4.062	1.282	2.512	1.836	33	26	9.961
2023	95	114	3.181	971	2.514	2.112	33	24	9.045
2022	82	110	2.858	961	2.149	2.450	81	24	8.715
2021	78	110	2.133	791	2.149	2.718	81	24	8.085
2020	45	0	1.130	301	2.149	2.724	184	24	6.557
2019	45	0	833	301	2.149	2.724	184	24	6.261
2018	45	0	770	301	2.202	2.898	184	18	6.418
2017	55	0	770	301	2.202	2.544	184	18	6.074
2016	0	0	322	301	2.202	2.523	184	18	5.550
2015	0	0	98	189	1.791	1.974	184	18	4.253

Tabla 18. Capacidad instalada por tecnología en la región de Antofagasta (valores en MW).

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional. 2025. Estadísticas. Histórico de Capacidad Instalada, por región y tecnología desde 2015. Disponible en: <https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/#Estadisticas>.

Se calcula que aproximadamente la región de Antofagasta contiene el 27% (año 2024) de la capacidad instalada de energía total país, convirtiéndose en la región con la mayor capacidad instalada del país. La cual se ha mantenido constante desde el año 2015 entre el 21% y 27%. En cuanto a ERNC, la región pasó de tener el 4% en el 2015 al 23% en el año 2024 de la capacidad instalada del país de ERNC (ver siguiente Tabla 19).

Año	Total, Nacional	ERNC nacional	% ERNC	Total energía región	% energía total	ERNC región	% ERNC
2024	36.778	24.246	66	9.961	27	5.552,90	23
2023	34.321	21.495	63	9.045	26	4.361,10	20
2022	33.218	19.824	60	8.715	26	4.010,90	20
2021	30.862	16.925	55	8.085	26	3.112,40	18
2020	26.463	12.961	49	6.557	25	1.475,70	11
2019	25.212	11.832	47	6.261	25	1.179,10	10
2018	24.611	10.973	45	6.418	26	1.116,00	10
2017	23.728	10.477	44	6.074	26	1.126,10	11
2016	22.246	9.057	41	5.550	25	622,7	7
2015	20.093	7.944	40	4.253	21	287,2	4

Tabla 19. Capacidad instalada a nivel nacional y en la región de Antofagasta (valores en MW).

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional. 2025. Estadísticas. Histórico de Capacidad Instalada, por región y tecnología desde 2015. Disponible en: <https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/#Estadisticas>.

En la siguiente Tabla 20 se presenta la potencia máxima bruta de centrales¹⁸ en operación por comuna y el total de la región que es de 10.020,66 MW. Las comunas de Tocopilla (751,88 MW), Mejillones (3.191,89 MW), Antofagasta (1.954,44 MW) y Taltal (1.088,73 MW) contienen el 70% de la potencia máxima bruta de la región y el 50% de la potencia máxima bruta de centrales en operación de ERNC. Específicamente, la comuna de Antofagasta contiene el 31% (1.920,99 MW) de la potencia máxima de ERNC y la comuna de Taltal el 18% (1.088,73 MW) de la región.

Territorio	Termoeléctricas	Eólicas	Solares	Geotérmica	Total, energía	Total, ERNC	% total energía	% ERNC
Tocopilla	433,49	-	318,39	-	751,88	318,39	8	5
Mejillones	3.173,87	-	18,02	-	3.191,89	18,02	32	0,3
Antofagasta	33,45	686,8	1.234,19	-	1.954,44	1.920,99	20	31
Taltal	-	843,84	244,89	-	1.088,73	1.088,73	11	18
Región	3.755,22	2.069,82	4.100,74	94,88	10.020,66	6.170,56	70%	54%

Tabla 20. Potencia Máxima Bruta de Centrales en Operación (valores en MW) por comuna.

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional. Infotécnica Instalaciones en Operación. Disponible en: <https://infotecnica.coordinador.cl/geo/region/antofagasta-3> (Consultado 31 de enero de 2026).

1.1.2.7 Indicador 12. Cantidad y recursos totales de proyectos Fondecyt aprobados (2015-2025) relacionados con cambio climático

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt) es un programa público administrado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Fue creado en 1981 mediante el DFL N° 33, siendo el primer fondo concursable del Estado chileno destinado a asignar recursos para la investigación científica básica a través de concursos públicos y competitivos. La modalidad de fondos concursables se había introducido un año antes, entre 1980 y 1981, como criterio para distribuir recursos en educación superior y desarrollo científico y tecnológico. Desde su creación, Fondecyt ha financiado más de 16 mil proyectos de investigación

¹⁸ Potencia Máxima: Máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener una unidad generadora, en un período mínimo de 5 horas, en los bornes de salida del generador para cada una de las modalidades de operación informadas a la Dirección de Operación. (Fuente: Comisión Nacional de Energía. 2016. Norma Técnica De Transferencias De Potencia Entre Empresas Generadoras. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/06/NT62_Ene16.pdf#:~:text=Potencia%20M%C3%A1xima:%20M%C3%A1ximo%20valor%20de%20potencia%20activa,instalaciones%20que%20se%20encuentran%20fuera%20de%20la).

en todas las áreas del conocimiento, con impactos en la formación de investigadores y en la producción científica del país. Para 2017, su presupuesto para el año 2017 fue de 130.026.922 miles de pesos¹⁹.

El fondo tiene como objetivo estimular y promover la investigación científica y tecnológica básica. Para ello, ofrece apoyo financiero a investigadores en distintas etapas de su carrera a través de tres tipos de proyectos. Los Proyectos Regulares están dirigidos a investigadores con trayectoria y financian personal, equipamiento, viajes, colaboración internacional de corto plazo, operación y gastos administrativos de las instituciones patrocinantes. Su duración es de dos a cuatro años y se desarrollan en el país. Los Proyectos de Iniciación en Investigación están destinados a investigadores jóvenes que obtuvieron su grado de doctor en los últimos cinco años, con financiamiento similar al de los proyectos regulares, pero otorgado por única vez y con duración de dos a tres años. Los Proyectos de Postdoctorado se orientan a doctores recientes, de hasta tres años de haber obtenido el grado, y contemplan honorarios, apoyo para investigación, beneficios de salud y gastos de instalación si se requieren; también se entregan por única vez y se desarrollan en el país²⁰.

Fondecyt opera mediante concursos nacionales anuales, que se desarrollan en cuatro etapas principales: convocatoria, evaluación, selección y asignación de recursos. La convocatoria es pública y se realiza a través de prensa y la página web de FONDECYT, donde se entregan las bases y criterios que guiarán la presentación y evaluación de proyectos. Los postulantes presentan sus proyectos mediante una plataforma en línea, incluyendo información científica, técnica, económica y administrativa. La evaluación se realiza por árbitros externos con experiencia en la temática, quienes analizan la calidad y viabilidad del proyecto, así como la productividad del investigador responsable. Los criterios de ponderación varían según la línea de proyecto, pero consideran principalmente la calidad de la propuesta, la viabilidad del plan de trabajo y la trayectoria del investigador.

En la etapa de selección, los Grupos de Estudio revisan las evaluaciones y proponen los proyectos que cumplen con los criterios y pueden ser financiados según los recursos disponibles. Los Consejos Superiores son responsables de la decisión final y envían la nómina de proyectos aprobados al Presidente del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, junto con los ministros de Educación, Hacienda y Planificación, para sancionar el concurso. Posteriormente, la Dirección del Programa comunica los resultados a los investigadores y firma los convenios respectivos, estableciendo los derechos y obligaciones de las partes.

Durante la ejecución de los proyectos, los investigadores deben entregar informes anuales de avance y un informe final al concluir. Estos informes incluyen la producción científica generada, como artículos en revistas con comité editorial, libros, presentaciones en congresos, tesis y patentes. Los Grupos de Estudio evalúan los avances y los resultados finales antes de aprobarlos. Además, el Departamento de Administración y Finanzas de CONICYT realiza el control y seguimiento presupuestario mediante informes financieros.

¹⁹ FONDECYT Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. <https://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>

²⁰ FONDECYT Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. <https://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>

Año	Monto Asignado (miles \$) según tipo de proyecto		Total, general
	Iniciación	Regular	
2015	500.872	1.073.491	1.574.363
2016	61.638	929.652	991.290
2017	1.153.394	1.593.945	2.747.339
2018	543.098	1.720.385	2.263.483
2019	883.275	1.080.024	1.963.299
2020	381.483	667.193	1.048.676
2021	-	1.744.533	1.744.533
2022	967.860	1.278.791	2.246.651
2023	1.401.631	2.601.294	4.002.925
2024	813.290	2.526.963	3.340.253
2025	994.068	1.101.708	2.095.776
Total general	7.700.609	16.317.979	24.018.588

Tabla 21. Montos adjudicados Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.
Fuente: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. 2025.

La Tabla 21 muestra los montos asignados cada año a proyectos de Iniciación y Regular entre el periodo de 2015 y 2025 en la Región de Antofagasta. Cada fila presenta cuánto se destinó a cada tipo de proyecto y la suma anual.

En el caso de los proyectos de Iniciación, los montos cambian a lo largo del periodo. Hay años con cifras altas, como 2017, 2023 y 2025, y otros con cifras bajas, como 2016 y 2020. En 2021 no aparece un monto asignado a estos proyectos.

En los proyectos de tipo Regular, los montos se mantienen por encima de los de Iniciación en todos los años. En algunos años el monto aumenta de forma relevante, como lo es en el caso del 2018, 2021, 2023 y 2024, mientras que, en otros baja, como en los años 2016, 2019 y 2020.

Al mirar el total asignado año por año, es posible observar que algunas anualidades registran cifras altas, como 2017, 2023 y 2024, mientras que otras muestran cifras más bajas, como 2016 y 2020.

Al final del periodo, la suma total indica que los proyectos Regular recibieron más recursos que los de Iniciación, y que el total general para el periodo de 2015-2025 supera los veinticuatro mil millones de pesos.

Año	Tipo de proyecto	Sexo		Total general
		F	M	
2015	Iniciación	2	5	7
2016		-	1	1
2017		5	10	15
2018		2	6	8
2019		3	8	11
2020		1	5	6
2022		1	10	11
2023		4	13	17
2024		2	7	9
2025		6	5	11
Total general proyecto Iniciación		26	70	96
2015	Regular	3	8	11
2016		1	4	5
2017		3	7	10
2018		5	7	12
2019		2	4	6
2020		1	3	4
2021		2	8	10
2022		1	7	8
2023		8	5	13
2024		5	7	12
2025		3	4	7
Total general proyecto Regular		34	64	98
Total general		60	134	194

Tabla 22. Montos adjudicados por genero Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.

Fuente: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. 2025.

La siguiente tabla muestra los proyectos adjudicados por género en la región de Antofagasta entre los años 2015 y 2025, separados en los concursos de Iniciación y Regular. Cada año se indica cuántos proyectos fueron obtenidos por mujeres y cuántos por hombres.

En los proyectos de Iniciación, los hombres aparecen con una cantidad mayor en la mayoría de los años. Hay periodos con pocos proyectos, como 2016 y 2020, y otros más activos, como en los años 2017 y 2023. La suma final muestra 26 proyectos adjudicados a mujeres y 70 a hombres.

En los proyectos Regular, también se observa una mayor presencia de hombres, aunque la diferencia entre ambos grupos es un poco menor que en Iniciación. Hay años con números bajos, como 2020, y otros con más proyectos, como 2023. En total, se registran 34 proyectos adjudicados a mujeres y 64 a hombres.

Es importante mencionar la diferencia que existe entre los proyectos asignados a mujeres y hombres. A lo largo del periodo, los hombres cuentan con más proyectos en ambos concursos, mientras que las mujeres participan en menor número. Esta diferencia se mantiene año tras año, aunque en algunos periodos se observa un leve aumento en la participación de mujeres.

En la suma final del periodo 2015-2025, ambos concursos alcanzan 194 proyectos, con mayor presencia masculina en la mayoría de los años.

Año	Instrumento	Disciplina	Sexo	Titulo	Monto Asig. (miles \$)
2024	Iniciación	Cambio Climático y Desarrollo Sostenible	M	Motivators of change towards sustainable mobility? The role of social interaction, social influence, and socio-urban integration. Social interaction, social influence, and socio-urban integration.	103.944
2024	Regular	Cambio Climático y Desarrollo Sostenible	M	Benthic dinoflagellates and marine toxins: a new threat for human health and socioeconomic activities in rapa nui	238.177
2024	Regular	Cambio Climático y Desarrollo Sostenible	M	Rapa nui's shallow and mesophotic ecosystems threatened by anthropogenic stressors and climate change: a transdisciplinary approach providing knowledge for local solutions	243.880
2023	Iniciación	Proyecto Arquitectónico y Urbano	M	El proyecto urbano de mitigación y adaptación como herramienta para el cambio climático. Consideraciones para el diseño del proyecto urbano como articulador multiescalar en el contexto de los riesgos aluviales. El caso de antofagasta.	89.580
2022	Regular	Cambio Climático y Desarrollo Sostenible	M	Small-scale fisheries in northern chile and oceanic islands: conservation, management and politics of recognition (1991-2040)	199.225
2019	Regular	Biología Marina	M	Tidepools as indicators of climate change and corridors for species invasions	242.425

Tabla 23. Montos adjudicados a proyectos relacionados a Cambio Climático en la Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.

Fuente: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. 2025.

La información presentada en la Tabla 23 muestra que, durante el período 2019–2024, se adjudicaron 6 proyectos Fondecyt vinculados a cambio climático en la Región de Antofagasta, correspondientes a los instrumentos Regular e Iniciación. Estos proyectos abordan temáticas asociadas a cambio climático y desarrollo sostenible, adaptación urbana, ecosistemas marinos, salud ambiental y pesca artesanal, reflejando una diversidad de enfoques disciplinarios aplicados a problemáticas climáticas relevantes para el territorio regional.

En términos temporales, la adjudicación de proyectos se concentra principalmente en los años 2024, con tres iniciativas, y 2023–2022, con dos proyectos adicionales. El año 2019 registra un proyecto vinculado a indicadores ecológicos del cambio climático en ecosistemas marinos. Esta distribución evidencia una mayor presencia de iniciativas recientes, alineadas con el fortalecimiento de la investigación climática en los últimos años del período analizado.

Respecto de los instrumentos, cuatro proyectos corresponden a la modalidad Regular y dos a Iniciación, lo que indica una participación mayoritaria de investigadores con trayectoria, junto con la incorporación de investigadores en etapas iniciales. Desde el punto de vista disciplinar, predominan los proyectos asociados a Cambio Climático y Desarrollo Sostenible y Biología Marina, además de un proyecto enfocado en arquitectura y urbanismo, vinculado a mitigación y adaptación frente a riesgos climáticos en contextos urbanos.

En cuanto a los recursos asignados, el monto total adjudicado alcanza aproximadamente 1.117.231 miles de pesos, con montos individuales que fluctúan entre 89.580 y 243.880 miles de pesos. Los proyectos de mayor financiamiento corresponden a investigaciones relacionadas con ecosistemas marinos y efectos del cambio climático en ambientes costeros e insulares, mientras que los proyectos de iniciación presentan montos más acotados, coherentes con su modalidad de financiamiento.

En síntesis, los antecedentes permiten identificar una presencia acotada pero consistente de proyectos Fondecyt asociados a cambio climático en la Región de Antofagasta, con énfasis en ecosistemas marinos, desarrollo sostenible y adaptación territorial, y una concentración de adjudicaciones en los años más recientes del período evaluado.

1.2 FCD 2. DESARROLLO ECONÓMICO Y TRANSICIÓN SOCIOECOLÓGICA JUSTA

1.2.1 Criterio de evaluación: Desarrollo de actividades económicas responsables y respetuosas con el medio ambiente y personas

1.2.1.1 Indicador 13. Cantidad y tipo de carga transferida en puertos

El Observatorio Logístico es un proyecto conjunto entre el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Conecta Logística para generar índices y repositorios de datos sobre transporte y logística de cargas en Chile. Este observatorio contiene datos de Toneladas transferidas por puertos estatales mensualizado, donde aparece el puerto de Antofagasta. Los datos de carga por año y tipo de carga se encuentran en la siguiente Tabla 24:

Año	Tipos de carga			
	Contenedor	Fraccionada	Granel sólido	Total
2016	1.205.161	230.488	1.218.999	2.654.648
2017	879.805	373.246	1.270.720	2.523.771
2018	1.111.946	272.250	1.238.112	2.622.308
2019	1.176.965	308.349	1.401.602	2.886.916
2020	746.652	266.680	1.369.924	2.383.256
2021	692.983	487.543	1.554.641	2.735.167
2022	751.528	454.389	1.481.598	2.687.515
2023	808.157	594.924	1.730.422	3.133.503
2024	774.015	490.909	1.700.041	2.964.965
2025	259.166	351.022	869.497	1.479.685
Total	8.406.378	3.829.800	13.835.556	26.071.734

Tabla 24. Toneladas transferidas por puertos estatales mensualizado.

Fuente: Observatorio Logístico. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2025.

El análisis de las toneladas transferidas por los puertos de Antofagasta entre 2016 y 2025 evidencia una tendencia general de fluctuación en los volúmenes totales, con ciclos de crecimiento y retracción asociados a las dinámicas productivas regionales y globales. En el período completo, se movilizaron 26.071.734 toneladas, destacando la categoría de granel sólido, que concentra 13.835.556 toneladas (53 % del total), seguida por la carga de contenedor (8.406.378 toneladas; 32 %) y la carga fraccionada (3.829.800 toneladas; 15 %).

En términos anuales, los mayores volúmenes de transferencia se registran en 2023 (3.133.503 toneladas) y 2024 (2.964.965 toneladas), lo que indica un repunte posterior a la contracción de 2020, año afectado por la pandemia de COVID-19 y las restricciones logísticas internacionales. Estos dos años marcan una recuperación sostenida del movimiento portuario.

El comportamiento por tipo de carga muestra diferencias significativas. La carga en contenedores exhibe una alta variabilidad a lo largo del período, con máximos en 2016 (1.205.161 toneladas) y

2019 (1.176.965 toneladas), seguidos de una tendencia descendente y estabilización en torno a las 750.000 toneladas anuales entre 2021 y 2024.

La carga fraccionada, asociada al transporte de bienes industriales y manufacturados, presenta un crecimiento sostenido desde 2020, alcanzando su máximo en 2023 (594.924 toneladas), lo que refleja una mayor diversificación del flujo portuario.

En cambio, la carga a granel sólido mantiene una posición dominante y más estable, oscilando entre 1,2 y 1,7 millones de toneladas anuales, con su punto más alto en 2023 (1.730.422 toneladas), impulsado principalmente por la exportación de minerales metálicos. El año 2025 muestra una fuerte disminución en todos los tipos de carga (1.479.685 toneladas en total).

Por otro lado, la Cámara Marítima y Portuaria de Chile contiene datos sobre emplazamiento de puertos que transfieren carga de comercio exterior, donde se encuentran los puertos de Tocopilla, Michilla, Angamos, Mejillones, Antofagasta y Caleta Coloso.

Puerto	Total	%Total	Carga General	% C.GrL	Granel Líquido	%G. L	Granel Sólido	%G. S	Refrigerado	%R	Otros	%O
Antofagasta	2.194.501	2,0%	1.016.455	3,4%	11.639	0,1%	1.160.574	2,2 %	4.991	0,1%	843	0,2%
Caleta coloso	4.417.287	4,0%	37	0,0%	0	0,0%	4.417.250	8,3 %	0	0,0%	0	0,0%
Mejillones	7.936.083	7,1%	125.320	0,4%	5.945.576	27,0 %	1.865.188	3,5 %	0	0,0%	0	0,0%
Michilla	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0 %	0	0,0%	0	0,0%
Puerto Angamos	3.536.997	3,2%	2.591.214	8,6%	27.432	0,1%	911.131	1,7 %	649	0,0%	6.571	1,8%
Tocopilla	1.113.768	1,0%	102.715	0,3%	0	0,0%	1.011.053	1,9 %	0	0,0%	0	0,0%

Tabla 25. Emplazamiento de puertos de transferencia de carga a comercio exterior

Fuente: Cámara Marítima y Portuaria de Chile, 2025.

El análisis de la transferencia de carga de comercio exterior por puerto en la región de Antofagasta revela una marcada concentración de las operaciones portuarias en un reducido número de terminales, con predominio de Mejillones y Caleta Coloso, las cuales movilizan más del 11 % del total nacional.

El Puerto de Mejillones se posiciona como el principal nodo portuario regional, transfiriendo 7.936.083 toneladas (7,1 % del total nacional). Su actividad se caracteriza por una alta participación del granel líquido (5.945.576 toneladas; 27,0 % de este tipo de carga en Chile) y del granel sólido (1.865.188 toneladas; 3,5 %), evidenciando su rol estratégico en la exportación de productos mineros, combustibles y derivados industriales. Su baja proporción de carga general (0,4 %) confirma una especialización en operaciones a granel de gran escala.

En segundo lugar, Caleta Coloso registra 4.417.287 toneladas (4,0 % del total nacional), de las cuales casi la totalidad corresponde a granel sólido (4.417.250 toneladas; 8,3 % del total nacional en esta categoría). El Puerto de Antofagasta ocupa el tercer lugar regional, con 2.194.501 toneladas (2,0 % del total nacional), mostrando una composición más diversificada: carga general (1.016.455 toneladas; 3,4 %) y granel sólido (1.160.574 toneladas; 2,2 %) en proporciones relativamente equilibradas.

Mientras que, puerto Angamos, en Mejillones, con 3.536.997 toneladas (3,2 % del total nacional). Este terminal se distingue por su alta proporción de carga general (2.591.214 toneladas; 8,6 %), lo que lo convierte en el principal operador de este tipo de carga en la región. Aunque también, moviliza granel sólido (911.131 toneladas; 1,7 %).

Por su parte, Tocopilla registra 1.113.768 toneladas (1,0 % del total nacional), principalmente de granel sólido (1.011.053 toneladas; 1,9 %). Por otro lado, Michilla no registra transferencias en el período, lo que confirma su inactividad operativa o cese de funciones portuarias.

1.2.1.2 Indicador 14. Encadenamientos productivos de la región

A partir del documento Medición de los Encadenamientos Productivos e Impacto Económico de la Minería en la Región de Antofagasta (2021), elaborado por el Instituto de Economía Aplicada Regional (IDEAR) en conjunto con la Universidad Católica del Norte, se obtienen los datos relativos a los encadenamientos productivos en la región. Este estudio analiza la magnitud de producción que cada sector económico debe generar para responder a una unidad de demanda final neta de importaciones proveniente de otro sector. El análisis abarca los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, con el objetivo de observar la estructura y evolución de las interrelaciones productivas entre los distintos sectores regionales.

Durante el período de estudio se identifican distintos patrones relevantes. En primer lugar, se distingue un conjunto de sectores con encadenamientos regionales medios o bajos, integrado por la mayoría de las actividades económicas, con excepción de los sectores Agropecuario, Manufactura y Minería. Este grupo se caracteriza por mantener bajos niveles de articulación dentro del sistema productivo regional, ya que sus procesos productivos dependen de insumos o servicios que no se encuentran disponibles localmente. En otras palabras, son sectores cuya base de abastecimiento puede provenir de otras regiones del país o bien del exterior, reduciendo su capacidad de generar vínculos internos dentro de la economía regional.

Por otro lado, se observa un segundo grupo de sectores con encadenamientos elevados, que concentran los niveles más altos de integración a lo largo del período analizado. Dentro de este grupo, el sector Agropecuario presenta los mayores niveles de encadenamiento local en todos los años, con excepción del 2017. Este resultado evidencia una fuerte conexión del sector con la matriz productiva regional. De manera similar, el sector Manufactura mantiene también un alto grado de articulación con el resto de las actividades, mostrando una trayectoria más estable que la del sector Agropecuario, aunque con una leve disminución en su desempeño hacia el año 2017. En cuanto al sector Minería, éste muestra un comportamiento estable durante todo el período, destacando especialmente en el año 2017, cuando alcanza el mayor nivel de encadenamiento regional del conjunto. En dicho año, la expansión marginal de la producción minera se asocia con un incremento proporcional en la producción del resto de los sectores de la economía regional, evidenciando su capacidad de dinamización del tejido productivo.

El comportamiento productivo de la Región de Antofagasta se compone de dos grandes grupos: aquellos sectores que presentan altos niveles de encadenamiento, capaces de generar efectos multiplicadores significativos, y aquellos con baja integración regional, cuyos procesos productivos se apoyan en insumos externos. Sin embargo, ambos grupos muestran un comportamiento variable a lo largo del período 2013–2017, sin una tendencia uniforme en el tiempo.

Los sectores Agropecuario, Manufactura y Minería se consolidan como los principales generadores de encadenamientos dentro de la economía regional, desempeñando un papel fundamental para la dinamización de la producción local. En contraste, la mayoría de los sectores vinculados a servicios mantiene un nivel de integración limitado, con escasa variación entre 2013 y 2017. En total, solo tres de los doce sectores económicos analizados logran mantener de manera sostenida una conexión significativa con el resto de la estructura productiva regional. Asimismo, el estudio identifica sectores que han reducido su participación en los encadenamientos durante el período observado. Tal es el caso de Electricidad y Construcción, los cuales en 2013 presentaban multiplicadores superiores al promedio, pero registran una disminución notoria en 2017, reduciendo así su contribución al conjunto de interrelaciones productivas de la región.

El documento también incluye un análisis sobre el impacto de los sectores productivos en el Producto Interno Bruto (PIB) Regional, mediante una simulación que considera un aumento hipotético del 1% en la demanda final de cada sector, en proporción a su PIB sectorial. Este ejercicio se complementa con la matriz de multiplicadores estimada en el estudio, lo que permite cuantificar los efectos directos, indirectos y totales de dicho incremento sobre la economía regional. El efecto directo corresponde al aumento generado dentro del propio sector en respuesta al incremento de la demanda, mientras que el efecto indirecto se refiere al impacto que dicha expansión produce sobre los demás sectores a través de los encadenamientos productivos regionales.

De acuerdo con esta metodología, el análisis ofrece una estimación del alcance económico de cada sector dentro de la estructura regional, evidenciando cómo los cambios en la demanda final se propagan a lo largo de la red productiva. Sobre los efectos directos, indirectos y totales sobre el PIB regional para cada uno de los sectores analizados, se puede sintetizar lo siguiente:

En relación con los efectos totales, el estudio señala que el sector Minería constituye el principal motor de impacto dentro de la economía regional. Según los resultados, un aumento del 1% en su demanda final, equivalente aproximadamente a 85 mil millones de pesos, o su Producto Interno Bruto (PIB) en equilibrio, generaría un incremento estimado de 103 mil millones de pesos en el valor bruto de la producción regional para el año 2017. Este aumento representaría un crecimiento del 0,65% del PIB regional, magnitud que supera ampliamente el efecto proyectado para el resto de los sectores productivos considerados en el análisis.

El segundo sector en importancia por su contribución total corresponde a Construcción, con un impacto cercano a 19 mil millones de pesos, seguido del sector Empresarial, que alcanza aproximadamente 17 mil millones de pesos. Estos resultados equivalen a incrementos del 0,12% y 0,11% del PIB regional, respectivamente. La incorporación de este cálculo permite ajustar las diferencias de escala presentes en los multiplicadores estimados previamente, evidenciando que el sector Agropecuario presenta un impacto significativamente menor en comparación con los sectores antes mencionados.

El impacto total se descompone en dos componentes principales: un impacto directo, asociado al efecto inmediato dentro del propio sector como consecuencia del aumento en la demanda final, y un impacto indirecto, que se genera a partir de las interrelaciones productivas derivadas de la adquisición de insumos y servicios por parte del sector hacia otras actividades económicas. En esta desagregación, se destaca nuevamente que el sector Minería presenta el mayor efecto indirecto

en comparación con los demás sectores productivos, alcanzando valores que duplican, en promedio anual, los efectos del sector que le sigue en magnitud, Construcción.

Si bien los impactos totales del sector Minería muestran una tendencia de crecimiento durante el período analizado, el estudio también identifica una disminución en su componente indirecto. En términos comparativos, el impacto indirecto de la minería se reduce aproximadamente a la mitad entre los años 2013 y 2017, lo que evidencia una disminución en la intensidad de sus vínculos productivos con el resto de la economía regional. Este comportamiento pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la integración del sector minero con el entramado económico local de la Región de Antofagasta, de modo que su expansión continúe generando efectos multiplicadores más amplios dentro del sistema productivo regional.

1.2.1.3 Indicador 15. Magnitud de la economía local por habitante

La información de la magnitud de la economía local por habitante²¹ se obtiene del Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural, y hace referencia a una estimación sobre la base de datos formales de empresas tributantes de las ventas o de la actividad económica formal por habitante en una comuna, con el objeto de dar una proxy del PIB per cápita local. Por lo tanto, refleja la parte “formal” de la economía local registrada, más que el total completo del bienestar o de la riqueza per cápita²². En la siguiente Tabla se presentan los datos para los años 2018, 2020, 2021 y 2022 para las comunas de Mejillones, Taltal y Tocopilla. En el “Estudio de revisión de indicadores de calidad de vida en los territorios rurales y definición de estándares asociados” de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias²³ se recomienda que el estándar de este indicador debería ser de al menos \$1.839 per cápita y que se debería avanzar a una meta de una economía local de \$6.423 per cápita. En la última medición del año 2022, Mejillones es la única comuna que cumple con el estándar recomendado. Por el contrario, las comunas de Taltal y Tocopilla presentan valores muy inferiores a lo recomendado.

Es importante señalar que todas las comunas registran un aumento en sus valores entre los años 2018 y 2022. Sin embargo, la comuna de Mejillones tiene los valores más altos, lo que sugiere que su economía formal per habitante es más potente que las otras dos comunas. Por el contrario, la comuna de Tocopilla presenta los valores más bajos, pero muestra el mayor crecimiento proporcional en el período analizado. Por su parte, la comuna de Taltal tiene resultados mixtos, ya que en 2021 alcanzó su valor más alto de 520,57, en el año 2022 cae a 274, por debajo incluso del nivel de 2020.

En cuanto a los niveles de evolución es posible señalar que la comuna de Mejillones pasó de \$1.808 en 2018 a \$2.479,57 en 2022, es decir, presenta un aumento de 37,1%. La comuna de Taltal pasó de \$472,90 en 2018 a \$274 en 2022, es decir, tiene una caída del -42%. Por su parte, la comuna de

²¹ Este indicador mide la magnitud de la economía comunal por habitante. El indicador se calcula con la información de Estadísticas por Empresas del Servicio de Impuestos Internos (SII) que contiene las ventas anuales en UF y con las proyecciones de población comunal del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), con la finalidad de establecer el producto de la economía per cápita durante un año determinado (SICVIR).

²² Ministerio de Agricultura- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Estudio de revisión de indicadores de calidad de vida en los territorios rurales y definición de estándares asociados. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71998/Estudio-RevisionIndicadoresCalidadVidaTerritoriosRurales.pdf?utm_source=chatgpt.com.

²³ Ministerio de Agricultura- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Estudio de revisión de indicadores de calidad de vida en los territorios rurales y definición de estándares asociados. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71998/Estudio-RevisionIndicadoresCalidadVidaTerritoriosRurales.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Tocopilla pasó de \$112,94 en 2018 a \$192,75 en 2022, lo que implica un aumento del 70,7% (ver siguiente Tabla 26).

Comuna	Cuarta medición 2022	Tercera medición 2021	Segunda medición 2020	Línea Base 2018
Mejillones	2.479,57	2.053,87	1.971,94	1.808,11
Taltal	274	520,57	353,18	472,9
Tocopilla	192,75	177,11	153,72	112,94

Tabla 26. Datos de la Magnitud de la economía local por habitante (pesos).

Fuente: Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural. 2023. Variable. Oportunidades económicas.

<https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/sicvir>.

Para complementar el análisis se realizó un cálculo de la magnitud de la economía local por habitante para el año 2024 incorporando la comuna de Antofagasta, debido a que no está considerada en el SICVIR (ver Tabla 27). La comuna de Mejillones tiene el valor más alto de ventas per cápita con \$2.387, superando por \$1.360 a la comuna de Antofagasta que se encuentra en segundo lugar con \$1.027. Por su parte, las comunas de Taltal (\$340) y Tocopilla (\$265) presentan valores inferiores a los \$500. La comuna de Mejillones presentó una reducción de \$92,57 en el año 2024 en comparación con el 2022. Las comunas de Taltal y Tocopilla presentaron aumentos de \$66 y \$72,25; respectivamente.

Año Comercial	Comuna del domicilio o casa matriz	Ventas anuales en UF	Población CENSO 2024	Indicador (UF por habitante)
2024	Tocopilla	6.743.042	25.400	265
2024	Antofagasta	411.819.135	401.096	1.027
2024	Taltal	4.111.315	12.097	340
2024	Mejillones	33.620.233	14.084	2.387

Tabla 27. Datos de la Magnitud de la economía local por habitante (pesos) para todas las comunas costeras.

Fuente: Elaboración propia con base en el Servicio de Impuestos Internos y Censo 2024 del Instituto Nacional de Estadísticas.

1.2.1.4 Indicador 16.-Cantidad de instrumentos vigentes del sector energía en la región

En la Región de Antofagasta se identifican diversos instrumentos de planificación y gestión del sector energía, de alcance nacional, regional y territorial, que orientan el desarrollo energético y establecen lineamientos para abordar sus potenciales efectos sobre el medio ambiente y las personas.

A nivel nacional, el principal instrumento corresponde a la Política Energética Nacional “Energía 2050”, elaborada por el Ministerio de Energía. Esta política define los objetivos estratégicos de largo plazo para el sector energético del país, incluyendo la descarbonización de la matriz, la incorporación de energías renovables, la eficiencia energética, la seguridad del suministro y la integración de criterios sociales y ambientales en el desarrollo energético.

En coherencia con la Política Energética Nacional, se desarrolla la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP)²⁴, también elaborada por el Ministerio de Energía. La PELP constituye un instrumento

²⁴ Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), Ministerio de Energía. <https://energia.gob.cl/pelp/polo-de-desarrollo-antofagasta>

técnico–estratégico que define escenarios energéticos con un horizonte de 30 años y orienta la localización de infraestructura energética, la expansión de los sistemas de transmisión eléctrica y la incorporación de nuevas tecnologías de generación. Este instrumento posee aplicación territorial y actúa como base para la definición de instrumentos específicos a escala regional y provincial.

En el marco de la PELP, en la Región de Antofagasta se implementan los Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica (PDGE), definidos por el Ministerio de Energía como instrumentos indicativos de ordenamiento energético. Los PDGE tienen por objetivo concentrar la generación eléctrica en áreas con alto potencial para energías renovables, optimizando el uso del territorio y la infraestructura de transmisión. En la región destacan los PDGE asociados a la provincia de Tocopilla, entre otras áreas estratégicas. Estos polos incorporan el desarrollo de una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), lo que permite integrar de manera temprana consideraciones ambientales, territoriales y sociales en la planificación del sector energía.

A nivel regional, se reconoce la Estrategia Regional de Innovación (ERI)²⁵ de Antofagasta 2022–2028, instrumento elaborado por el Gobierno Regional, que incorpora la transición energética, la descarbonización y el desarrollo de energías limpias como ejes habilitantes para la diversificación productiva regional. La ERI promueve el desarrollo de capital humano, la innovación tecnológica y la articulación público–privada en ámbitos vinculados a energía, hidrógeno verde y transición verde, complementando los instrumentos sectoriales del Ministerio de Energía.

Adicionalmente, se identifican instrumentos programáticos y lineamientos sectoriales impulsados por el Ministerio de Energía, tales como los lineamientos para el desarrollo del hidrógeno verde, iniciativas de fortalecimiento del capital humano energético y mecanismos de coordinación interinstitucional, los cuales complementan el marco de planificación energética en la región y refuerzan la incorporación de criterios ambientales y sociales.

Finalmente, en la Región de Antofagasta se reconocen cuatro tipos de instrumentos del sector energía con incidencia territorial:

1. Instrumentos nacionales de planificación estratégica, correspondientes a la Política Energética Nacional “Energía 2050” y la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP).
2. Instrumentos territoriales específicos del sector energía, representados por los Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica (PDGE), con Evaluación Ambiental Estratégica.
3. Instrumentos regionales de planificación e innovación, como la Estrategia Regional de Innovación (ERI) de Antofagasta 2022–2028.
4. Instrumentos programáticos sectoriales, asociados a la transición energética, el desarrollo de energías limpias y el hidrógeno verde.

Estos instrumentos configuran el marco que orienta el desarrollo energético regional, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental, planificación territorial y consideración de impactos sociales, en coherencia con los objetivos de transición hacia una matriz energética más limpia, resiliente y alineada con las condiciones del territorio regional.

²⁵ Estrategia Regional de Innovación 2022-2028, Región de Antofagasta. Gobierno Regional de Antofagasta.
https://goreantofagasta.cl/goreantofagasta/site/artic/20220310/asocfile/20220310105133/libro_eri_gobierno_regional_de_antofagasta_.pdf

1.2.1.5 Indicador 17. Cantidad de relaves mineros por comuna

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) creó un catastro de relaves mineros clasificados en activos, inactivos, abandonados y en construcción. Según el Plan Nacional de Depósitos de Relaves para una Minería Sostenible (2019)²⁶ los depósitos activos son “aquellos que todavía no han completado su vida útil, encontrándose en operación”, y los depósitos inactivos y abandonados corresponden a “aquellos que han completado su vida útil, pero no han tenido un plan de cierre de acuerdo con la ley y regulación, correspondiendo los primeros a aquellos que se tiene conocimiento respecto de su titular, y los segundo a aquellos que se desconoce esta información”.

En la Región de Antofagasta se han identificado 57 relaves mineros, de los cuales 15 se encuentran activos, 24 están abandonados, 16 inactivos y 2 se encuentran en construcción. Del total de relaves mineros de la región, el 72% (41) se encuentran en las comunas costeras. En donde el 61% (25) se encuentran en la comuna de Taltal y el 34,1 % (14) en la comuna de Antofagasta. El 36,6% (15 relaves) de los relaves del área de estudio se encuentran abandonados, el 39% (16 relaves) están inactivos y el 22% (9 relaves) se encuentran activos.

Comuna	Estado del relave minero				Cantidad de depósitos	Porcentaje
	En construcción	Abandonado	Activo	Inactivo		
Antofagasta	0	3	6	5	14	34,1%
Mejillones	0	1	0	0	1	2,4%
Taltal	0	11	3	11	25	61,0%
Tocopilla	1	0	0	0	1	2,4%
Total	1	15	9	16	41	
Porcentaje	2,4%	36,6%	22,0%	39,0%		

Tabla 28. Cantidad de relaves mineros por comuna.

Fuente: SERNAGEOMIN. 2025. Datos Públicos Depósito de Relaves. Disponible en: <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/>.

²⁶ Ministerio de Minería. 2019. Plan Nacional de Depósitos de Relaves para una Minería Sostenible. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minmineria.gob.cl/media/2021/05/Plan_Nacional_de_Despositos_de_Relaves_para_una_Mineria_Sostenible_2021.pdf](https://www.minmineria.gob.cl/media/2021/05/Plan_Nacional_de_Despositos_de_Relaves_para_una_Mineria_Sostenible_2021.pdf).

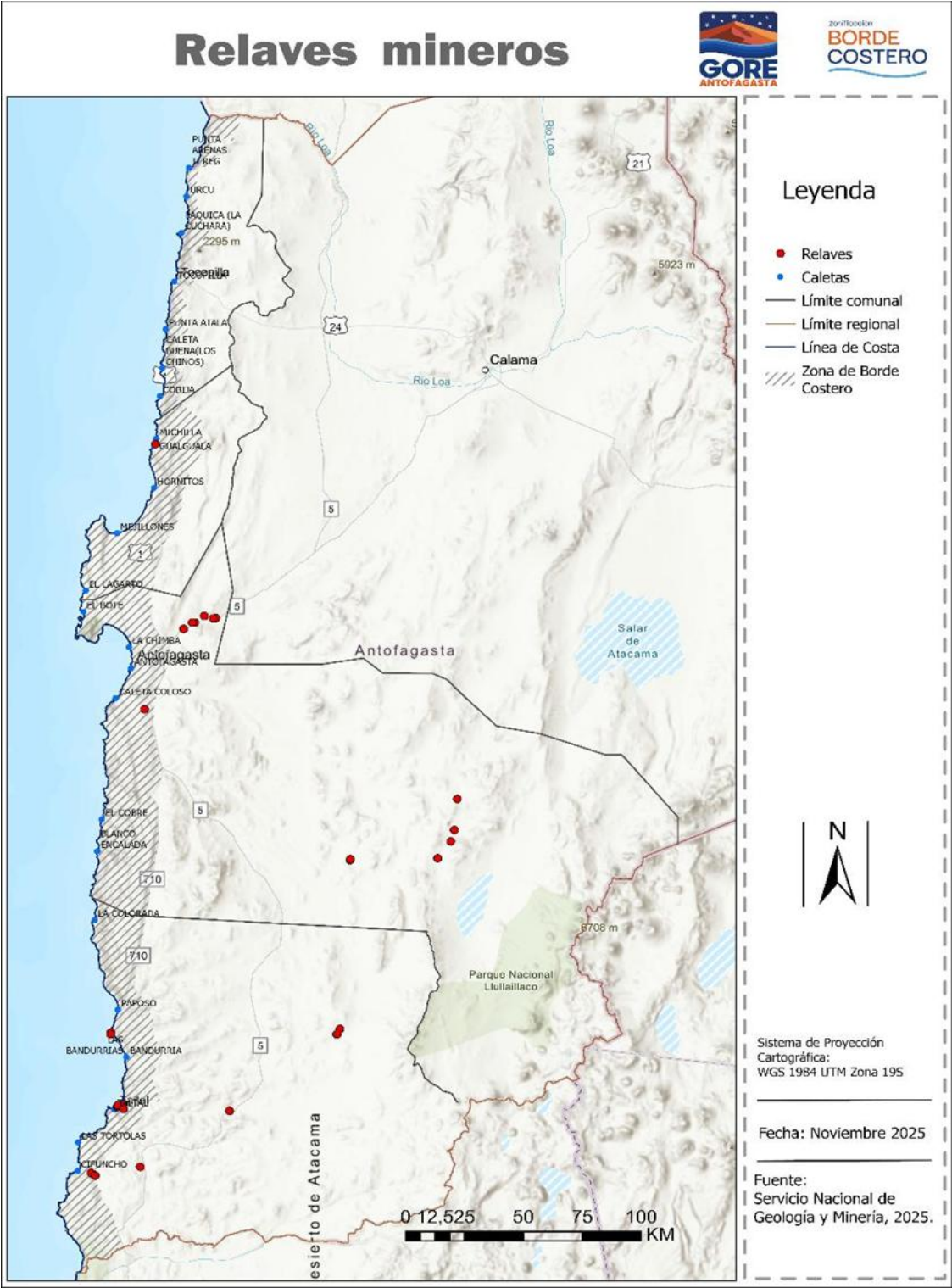


Figura 10. Relaves mineros por comuna.
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio Nacional de Geología y Minería, 2025.

1.2.1.6 Indicador 18. Cantidad de sitios con potencial presencia de contaminantes

En la siguiente Tabla 29 se presentan los datos de los Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC) en las comunas de Antofagasta, Mejillones, Taltal y Tocopilla, en donde se observa que, de los 692 sitios identificados, el 40% se concentran en Antofagasta (274 sitios) y el 30% en Taltal (209 sitios). El 71% de los sitios de estas 4 comunas se encuentran "Activos" (490 sitios), y el 25% se encuentran "Abandonados" (173 sitios).

En la comuna de Antofagasta el 85% de sus sitios están activos (232 sitios) y el 12% (34 sitios) están abandonados. En la comuna de Mejillones el 96% (103 sitios) están activos y es la comuna con el menor porcentaje de sitios abandonados e inactivos (4%, 2 sitios abandonados y 2 inactivos). Por su parte, Taltal es la comuna con más sitios abandonados (96 sitios), el 46% de sus sitios tienen esta condición y la comuna de Tocopilla tiene el 52% de sus sitios activos (53 sitios), el 40% (41 sitios) están en abandono y el 8% están inactivos (8 sitios); por lo que se evidencia una distribución equitativa.

Estado	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total
Activo	232	103	102	53	490
Abandonado	34	2	96	41	173
Inactivo	7	2	11	8	28
Sin información	1				1
Total	274	107	209	102	692

Tabla 29. Cantidad y estado de los SPPC.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. 2025. Catastro Nacional SPPC. Disponible en: https://mmambiente-my.sharepoint.com/:x/r/personal/solicitudes_ciudadan_mma_gob_cl/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BEA96EF4C-8578-45CB-B844-7744FD8F7E3D%7D&file=Catastro%20Nacional%20de%20SPPC%20vf.xlsx&action=default&mobileredirect=true.

La Tabla 30 sintetiza las principales actividades y fuentes contaminantes identificadas por el MMA, clasificadas por tipo de actividad industrial y comuna. Se evidencia una fuerte concentración en rubros asociados a la extracción y procesamiento de minerales de cobre, plata, molibdeno y oro (289 casos), la presencia de estaciones de servicio de combustibles (96 casos) y la disposición de residuos mineros masivos (78 casos).

En la comuna de Antofagasta el 26% de los sitios corresponden a estaciones de servicio de combustibles (70 sitios), el 18% a extracción y procesamiento de mineral cobre, plata, molibdeno y oro (49 sitios) y el 12% a fabricación de productos químicos (33 sitios). En la comuna de Mejillones el 41% corresponde a la extracción y procesamiento de mineral cobre, plata, molibdeno y oro (44 sitios), el 14% a estaciones de servicio (15 sitios) y el 13% a generación de energía eléctrica > 3MW (14 sitios). En la comuna de Taltal el 62% corresponde a extracción y procesamiento de mineral cobre, plata, molibdeno y oro (129 sitios) y el 22% a disposición de residuos mineros masivos (46 sitios). En la comuna de Tocopilla el 66% de los sitios están vinculados con la extracción y procesamiento de mineral cobre, plata, molibdeno y oro (67 sitios) y el 11% a disposición de residuos mineros masivos (11 sitios).

Las actividades potencialmente contaminantes relacionadas con la extracción y procesamiento mineral cobre, plata, molibdeno y oro se concentran en las comunas de Taltal y Tocopilla. Del total de sitios vinculados con esta actividad económica (289 sitios), el 68% de se encuentran en estas

comunas y el 73% de los sitios relacionados con la disposición de residuos mineros masivos, también se ubican en Taltal y Tocopilla. Por su parte, la comuna de Antofagasta, la única donde la principal fuente potencial no es la extracción minera, sino el almacenamiento de combustible y la industria química. La comuna de Mejillones destaca porcentualmente en generación eléctrica, triplicando o cuadruplicando la presencia relativa de esta actividad en comparación con las otras comunas.

Actividad Potencialmente Contaminante	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total
Desarrollo minero de petróleo y gas		1			1
Disposición de Residuos Mineros Masivos	18	3	46	11	78
Disposición de residuos sólidos	8	7	6	5	26
Estaciones de servicio de combustibles	70	15	6	5	96
Extracción y procesamiento de mineral cobre, plata, molibdeno y oro	49	44	129	67	289
Extracción y procesamiento de mineral de Hierro y Acero	1	1			2
Formulación o fabricación de productos químicos	33	5			38
Generación de energía eléctrica > 3MW	1	14	3	8	26
Industria de Cemento (portland, siderúrgicos, y puzolánicos), Hormigón, Asfalto y fibrocemento	4	3			7
Maestranzas, astilleros y centros de mantenimientos de aeronaves	3				3
Mal manejo de sustancias peligrosas	21	3	2		26
Minería no metálica	11	2	15	2	30
Otra actividad contaminante con evidencia directa de contaminación en suelo	9	1	2	1	13
Puertos	3	6		1	10
Reciclaje y valorización de residuos	25	2		1	28
Talleres mecánicos	17			1	18
Tratamiento y revestimiento de metales	1				1
Total	274	107	209	102	692

Tabla 30. Cantidad de SPPC según actividad potencialmente contaminante.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. 2025. Catastro Nacional SPPC. Disponible en: https://mmambiente-my.sharepoint.com/:x/r/personal/solicitudes_ciudadan_mma_gob_cl/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BEA96EF4C-8578-45CB-B844-7744FD8F7E3D%7D&file=Catastro%20Nacional%20de%20SPPC%20vf.xlsx&action=default&mobileredirect=true.

El Ministerio del Medio Ambiente ha adelantado algunas iniciativas enfocadas en la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes, entre las cuales se encuentra el Programa de Recuperación de Suelos con Potencial presencia de Contaminantes que consiste en la evaluación gradual y sistemática de estos suelos, aplicando las orientaciones de la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (2013). La Fase I consiste en la identificación, priorización y jerarquización de los suelos con potencial presencia de contaminantes a escala regional, de manera de determinar los suelos relevantes dónde concentrar los esfuerzos de investigación. En la Fase 2, se aborda el estudio de aquellos suelos en que se tiene sospecha de la presencia de contaminantes en base a la aplicación de la ficha de inspección de la fase 1, efectuándose una confirmación de la contaminación. Finalmente, la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo (de requerirse) y la elaboración de un Plan de gestión para aquellos

suelos con presencia de contaminantes que presenten un nivel de riesgo no aceptable. En el caso de las comunas de Antofagasta, Mejillones, Taltal y Tocopilla, en el marco de la formulación de la Política Nacional de Sitios Contaminados se han priorizados los siguientes sitios contaminados relacionados con relaves, disposición de residuos sólidos, almacenamiento de combustibles y faena minera.

Nombre sitio	Tipo	Comuna	Descripción
Relave Sotramin (ID: 1579)	Relaves	Taltal	Estudio Fase III indica riesgo y recomienda medidas de gestión. Dentro de zona urbana de Taltal. Propiedad de Serviu, se habría instalado un cierre perimetral.
Trapiche Carlos Martínez y Caleta Hueso (ID: 1687)	Relaves	Taltal	Estudio Fase III indica riesgo y recomienda medidas de gestión. Cercano a población y áreas de uso público, sin cierre perimetral.
Transporte/almacenamiento/despacho material de Of. Salitreras (ID: 1684)	Otros	Taltal	Dentro de zona urbana de Taltal, iniciativa proyecto habitacional
NN 1 (ID: 1350)	Otros	Taltal	Dentro de zona urbana de Taltal, iniciativa proyecto habitacional
NN 2 (ID: 1351)	Otros	Taltal	Dentro de zona urbana de Taltal, iniciativa proyecto habitacional
Basural La Chimba (ID: 813)	Disposición de residuos sólidos	Antofagasta	En estudios previos para cierre, convenio Delegación Presidencial Regional, GORE y Municipalidad. En gestión para vías de financiamiento. Se está realizando un cierre perimetral
Vertedero Tocopilla (ID: 1719)	Disposición de residuos sólidos	Tocopilla	Incluido en Plan TSEJ de Tocopilla 2024. Cercano a población, ausencia de plan de cierre (DIA no calificada).
Playa Las Petroleras (ID: 1540)	Almacenamiento de combustibles	Antofagasta	Estudio Fase III indica riesgo y recomienda gestión de suelos y aguas. Presencia de hidrocarburos en rocas de la playa; y ha habido afloramiento durante construcción de obras del sector. Dentro de zona urbana. Existe convenio entre CODELCO y GORE para estudio y plan de remediación.
Planta de Flotación (ID: 1439)	Faena minera	Tocopilla	Estudio Fase III indica riesgo y recomienda medidas de gestión. Incluido en Plan TSEJ de Tocopilla 2024. Dentro de zona urbana.
Humedal La Negra (ID: S/I)	Otros	Antofagasta	Humedal ubicado en sector industrial de la comuna. Estudios realizados en la zona han indicado presencia de contaminantes en los suelos en las cercanías del humedal.

Tabla 31. Sitios priorizados.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. 2025. Política Nacional de Sitios Contaminados Taller 4 Plan de Acción Regional Antofagasta. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gestionsc.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/03/Presentacion-T4-Antofagasta-LQ.pdf>

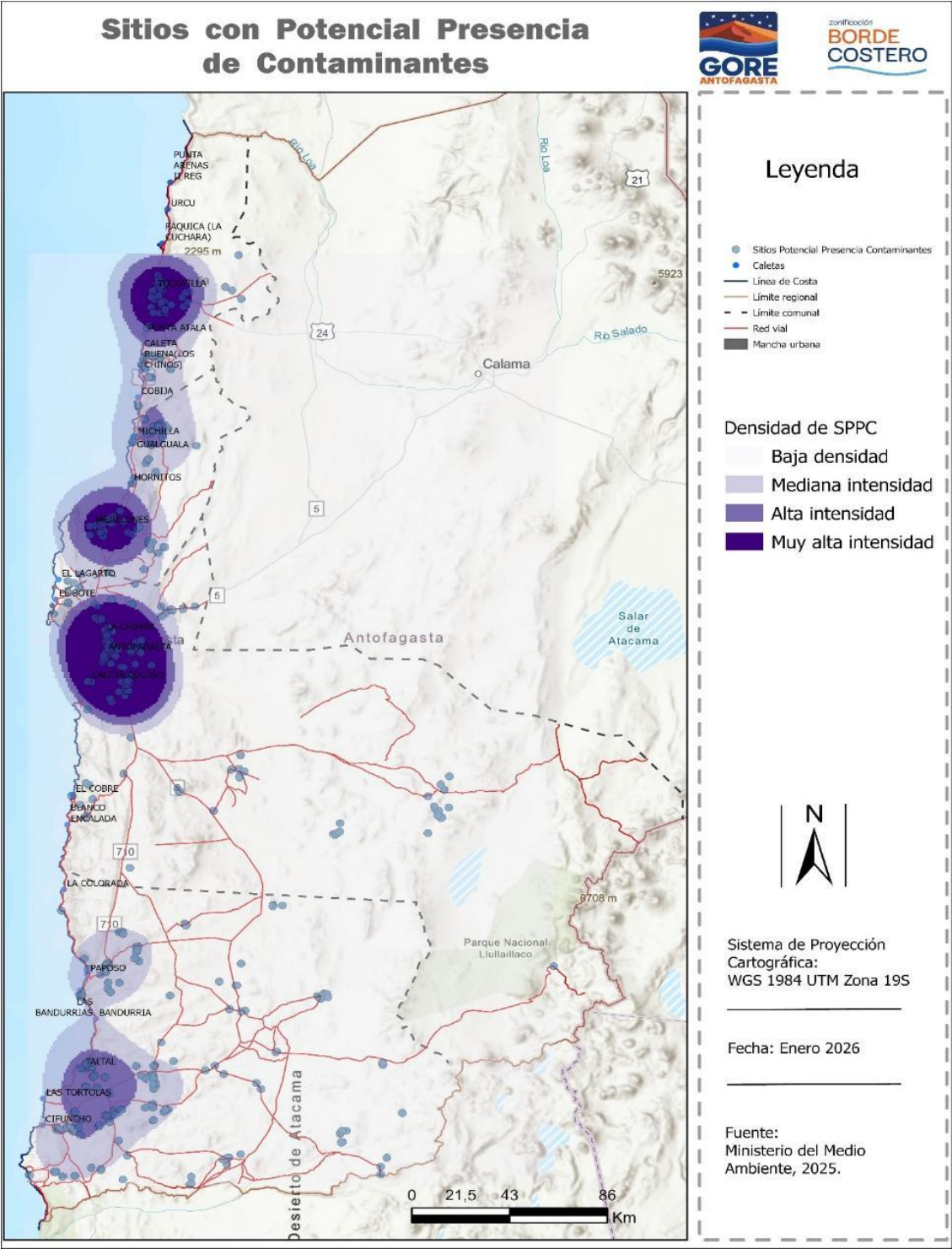


Figura 11. Localización de los Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes
Fuente; Elaboración propia a partir del Ministerio del Medio Ambiente.

1.2.1.7 Indicador 19. Cantidad de emisiones a cuerpos de agua

El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes muestra los datos provenientes de los organismos sectoriales con competencia en la regulación de las emisiones de residuos líquidos a aguas superficiales continentales, marinas y subterráneas, estos organismos son: Superintendencia del Medio Ambiente y la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Estas instituciones deben proporcionar al Ministerio del Medio Ambiente estos datos levantados para la construcción de los indicadores ambientales.

La emisión al agua de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales se basa en el artículo 3 del Reglamento del RETC, donde se establece que la emisión considera toda introducción de contaminantes o sustancias en el medio ambiente, regulados o no, producto de cualquier actividad humana (RETC, 2025).

A continuación, se presentan la cantidad de toneladas de contaminantes emitidas durante 2023, 2022 y 2021 en las comunas de Antofagasta, Mejillones y Tocopilla. No hay disponible información de la comuna de Taltal (ver Tabla 32).

Contaminante	Antofagasta			Mejillones			Tocopilla		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Aceites y Grasas	506,92	228,69	383,62	1215,02	1175,42	571,43	1891,93	1675,24	485,45
Aluminio	2,12	1,20	2,18	128,18	97,17	30,16	33,21	19,06	16,14
Arsénico	0,27			1,63			1,83		
Boro	97,43	59,05	51,82	7,31	5,03	5,84	120,17	48,11	31,33
Cadmio	0,04	0,03	0,10	3,02	0,76	0,47	0,51	0,59	0,53
Cianuro	0,78	0,60	0,90	1,32	1,40	0,72	7,37	6,15	2,43
Cloruros	15467,45	32856,06	17404,68	32392,43	29391,09	28425,84	367103,58	266153,71	206618,81
Cobre	15,39	15,02	8,72	36,68	19,66	41,83	6,28	16,16	17,44
Cromo Hexavalente	0,19	0,17	0,33	2,09	2,14	1,44	3,34	2,94	2,79
Cromo Total	0,99	0,45	0,94	8,18	1,31	2,30	1,84	4,76	11,33
Estaño	1,91	1,97	0,57	1,93	3,04	1,30	2,36	11,41	5,04
Fluoruro		77,31	80,77		493,34	443,19		302,77	273,09
Fluoruros	79,87			318,11			265,88		
Fósforo		1,26	0,34		125,17	61,74		161,99	107,53
Fósforo Total	0,56			109,42			136,43		
Hidrocarburos Fijos	12,75	6,56	6,37	5,86	7,61	7,20			
Hidrocarburos Totales	63,78	65,80	71,23	518,88	568,73	252,53	1736,72	1487,42	485,45
Hidrocarburos volátiles		14,44	14,89		24,62	16,71		150,62	38,00
Hidrocarburos Volátiles	19,38			23,01			175,22		
Hierro		0,20	0,19						
Hierro / hierro disuelto	1,94			29,26			101,25		
Hierro Disuelto		0,35	0,34		27,81	10,85		81,48	66,70
Índice de fenol	0,01			0,78			1,88		
índice Fenol		0,01	0,05		0,72	0,84		1,61	2,01

Contaminante	Antofagasta			Mejillones			Tocopilla		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Manganeso	0,10	0,07	0,32	5,10	1,98	2,24	2,06	2,19	2,54
Mercurio	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,18	0,15	0,15
Molibdeno	9,61	9,27	4,43	2,20	2,99	1,41	7,12	2,37	1,43
Níquel	0,97	0,72	0,85	2,74	1,52	1,45	2,39	1,62	4,74
Nitrógeno Total					1545,16	352,21			
Nitrógeno Total Kjeldahl		1,25	0,82		130,49	57,68		683,36	1010,16
Nitrógeno Total Kjeldahl	2,09			234,01			569,42		
Plomo	0,58	0,43	0,57	2,24	0,88	0,72	8,84	8,04	4,12
SAAM	0,40	0,20	1,63	21,71	51,23	36,98	33,31	31,24	18,27
Selenio	0,00	0,00	0,11	0,36	0,33	0,36	1,88	1,60	0,68
Sólidos Suspendidos Totales	223,30	331,75	628,33	37258,53	18075,95	11655,40	12214,22	8446,60	12517,47
Sulfato		37651,18	32827,40		4225,59	2897,30		34333,24	20788,34
Sulfatos	59199,00			19711,24			43186,66		
Sulfuro		0,72	0,76		43,91	22,39		9,27	13,22
Sulfuros	0,97			58,54			10,71		
Zinc	0,56	1,76	1,23	8,81	17,32	8,37	32,21	29,99	34,68

Tabla 32. Emisiones a cuerpos de agua.
Fuente: MMA-RETC, 2025.

La Tabla 32 muestra que en la comuna de Antofagasta la emisión de hidrocarburos totales ha aumentado desde 2021 a 2023, aunque su emisión es considerablemente menor a la de las comunas de Mejillones y Tocopilla. Mientras que, respecto al mercurio y arsénico, la comuna que más emisiones presenta es Tocopilla. Por otro lado, respecto a las emisiones de plomo, se aprecia una disminución de emisiones desde 2021 a 2023 en las tres comunas analizadas.

Por otro lado, también es posible identificar los rubros que declaran estas emisiones, se aprecia que, en la comuna de Antofagasta existe una importante disminución de emisiones desde 2021 a 2023. Como también, se ha incrementado sustancialmente las emisiones por captación, tratamiento y distribución de agua en la comuna de Mejillones. Mientras que, en la comuna de Tocopilla la industria termoeléctrica ha bajado sus emisiones desde 2021 a 2023.

Rubro	Antofagasta			Mejillones			Tocopilla		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Captación, tratamiento y distribución de agua	-	-	-		3911,30	948,69	-	-	-
Industria química, de plástico y caucho	-	-	-	1341,39	1993,00	1293,76	-	-	-
Minería	75701,97	71321,90	51490,98	12591,70	7579,29	6852,30	-	-	-
Otras actividades	-	3,23	2,53	10,30	-	-	-	-	-
Otras centrales de generación eléctrica	-	-	-	264,28	-	-	-	-	-

Rubro	Antofagasta			Mejillones			Tocopilla		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Otras industrias manufactureras	-	-	-	39963,75	1222,57	2904,43	-	-	-
Pesca y acuicultura	3,55	-	-	517,76	-	-	-	-	-
Plantas de tratamiento de aguas servidas	-	1,42	0,98	-	-	-	-	-	-
Refinería de petróleo	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-
Termoeléctricas	-	-	-	37419,46	41336,26	32911,75	427658,78	313673,71	242559,87

Tabla 33. Rubro económico de las emisiones de Riles.

Fuente: MMA-RETC, 2025.

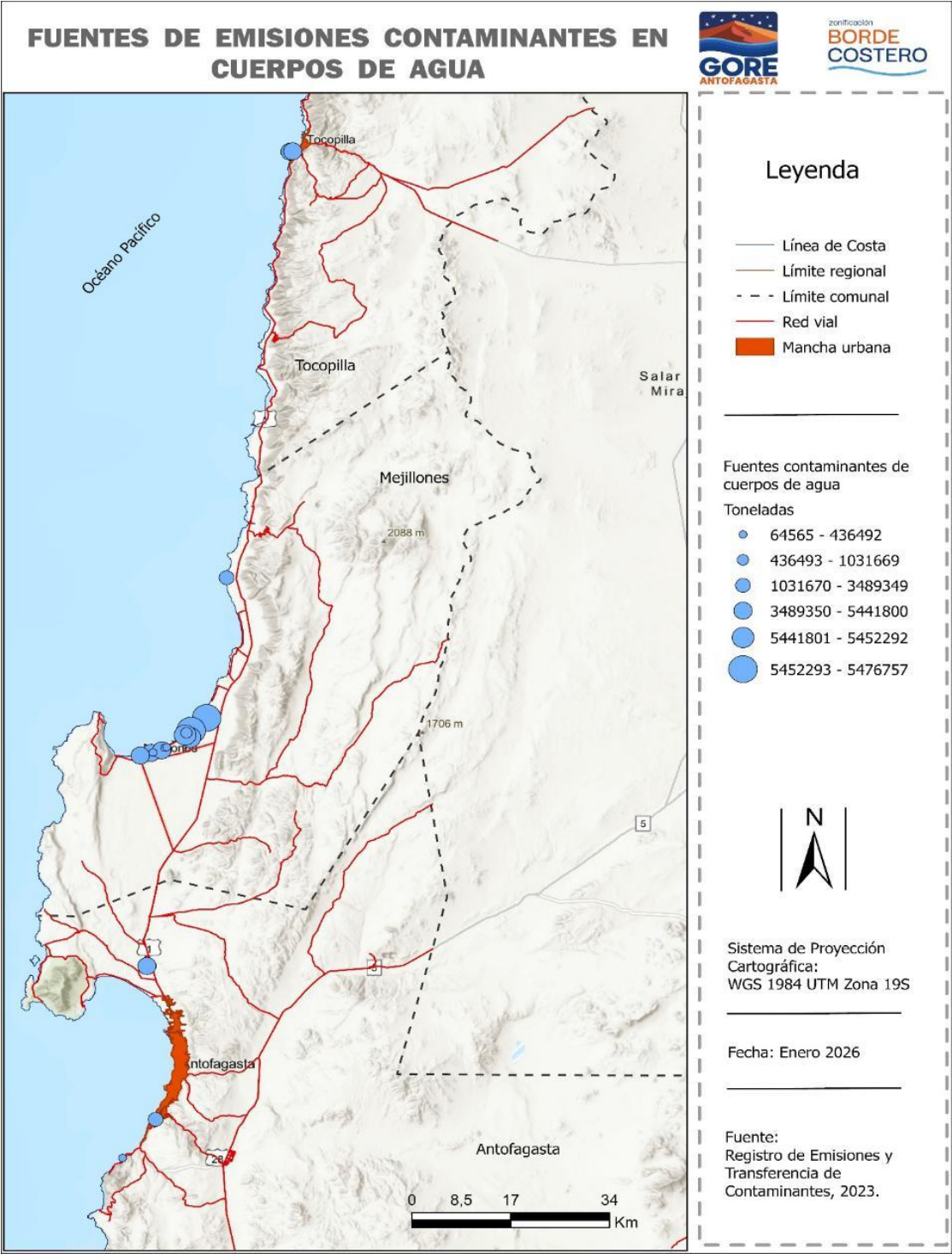


Figura 12. Fuentes emisoras de contaminantes a cuerpos de agua.
Fuente: MMA-RETC, 2025.

1.2.1.8 Indicador 20. Cantidad de emisiones al aire

El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes también proporciona información sobre la Emisión al aire de fuentes puntuales y difusas, que son reportadas por el Ministerio de Salud a través del Sistema de Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas.

En la siguiente Tabla 34 y Figura 13 se presentan la presencia de las emisiones al aire de fuentes difusas en toneladas emitidas durante 2023.

Contaminante	Comunas			
	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla
Carbono Negro	0,10	0,02	0,05	0,06
Compuestos Orgánicos Volátiles	11,78	2,45	5,57	6,43
Dióxido de azufre (SO ₂)	0,01	0,00	0,00	0,00
Dióxido de carbono (CO ₂)	1776,21	131,78	123,51	265,84
Material particulado	18,96	1,39	1,28	2,80
Metano (CH ₄)	1,23	0,27	0,62	0,71
Monóxido de carbono	23,98	4,61	10,22	11,99
MP10	18,91	1,38	1,26	2,77
MP2,5	18,88	1,38	1,24	2,76
Nitrógeno amoniacal (o NH ₃)	0,07	0,02	0,04	0,04
NOx	0,25	0,04	0,08	0,10

Tabla 34. Emisiones al aire de fuentes difusas (toneladas).

Fuente: MMA-RETC, 2025.

Se aprecia que la presencia de algunos contaminantes en la comuna de Antofagasta es considerablemente mayor en comparación con otras comunas, esto es en el caso de MP10, MP2,5; Material particulado, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles.

Mientras que, el RETC también proporciona información sobre emisiones al aire de fuentes puntuales durante 2023. En la siguiente Tabla 35 se presentan las toneladas emitidas. Se observa la alta presencia de Dióxido de Carbono en la comuna de Mejillones, como también la alta presencia de compuestos orgánicos volátiles. Mientras qué, en la comuna de Antofagasta se evidencia la alta presencia de monóxido de carbono.

Contaminante	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla
Amoniaco	5,64	3,47	0,00	0,33
Arsénico	0,26	19,37	0,00	2,74
Benceno	0,10	0,15	0,04	0,04
Dióxido carbono	1005245,50	9689177,11	114297,79	1546472,97
Monóxido de carbono	10365,88	2808,15	90,48	345,20
Plomo	86,32	16,85	0,00	2,59
Mercurio	0,07	0,56	0,00	0,08
Óxido de nitrógeno (NOx)	70232,64	51769,33	396,63	6689,93
PCDD-F	0,00	0,00	0,00	0,00
Material Particulado	1730,26	1,63		
PM10	4747,52	9,52	0,00	0,64
PM2.5	4744,18	152,86	0,00	0,43
Dióxido de azufre	68,55	46,85	4,01	14,61
Óxidos de azufre (SOx)	241036,19	137814,48	7,37	13957,22
Tolueno	0,06	1,23	0,12	0,40
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	6,78	124,25	1,71	6,47

Tabla 35. Emisiones al aire de fuentes puntuales (toneladas).
Fuente: MMA-RETC, 2025.

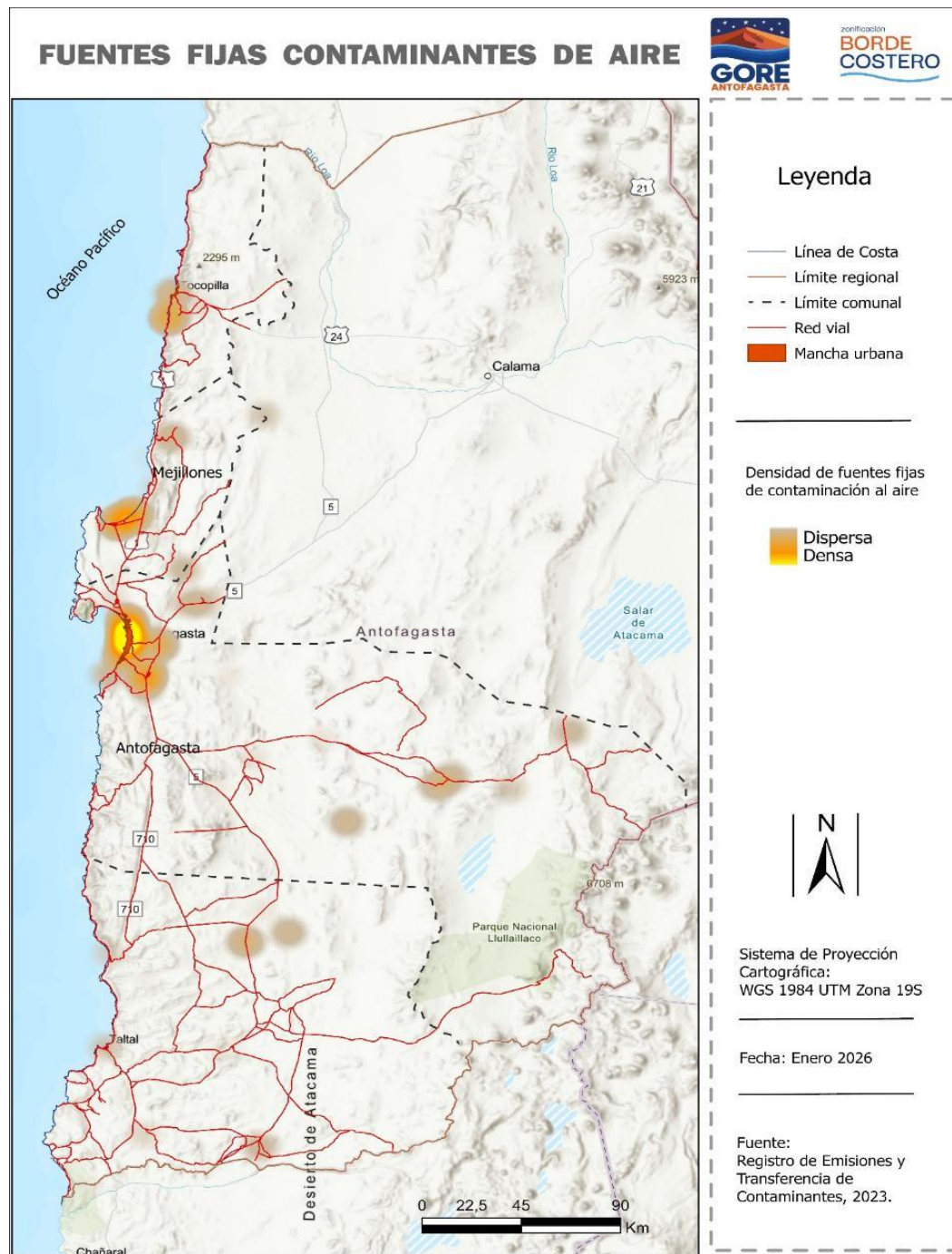


Figura 13. Fuentes de emisiones contaminantes al aire.
Fuente: MMA-RETC, 2025.

1.3 FCD 3. USOS Y COMPATIBILIDADES DEL TERRITORIO

1.3.1 Criterio de evaluación: Infraestructura pública y compartida

1.3.1.1 Indicador 21. Superficie de áreas verdes públicas por habitante y comuna

En la siguiente Figura 14 se presenta información sobre la cantidad de áreas verdes por comuna que se encuentran en mantención municipal, de acuerdo con datos obtenidos del Sistema Nacional de Información Municipal. En donde se observa que en todas las comunas la cantidad de áreas verdes es inferior a los 4 m² por habitante. Sin embargo, la comuna de Tocopilla presenta los valores más altos en los años 2023 y 2022 con 3,3 m² de área, mismo valor registró la comuna de Antofagasta en el año 2020. A través de los años los valores presentan una variabilidad en todas las comunas.

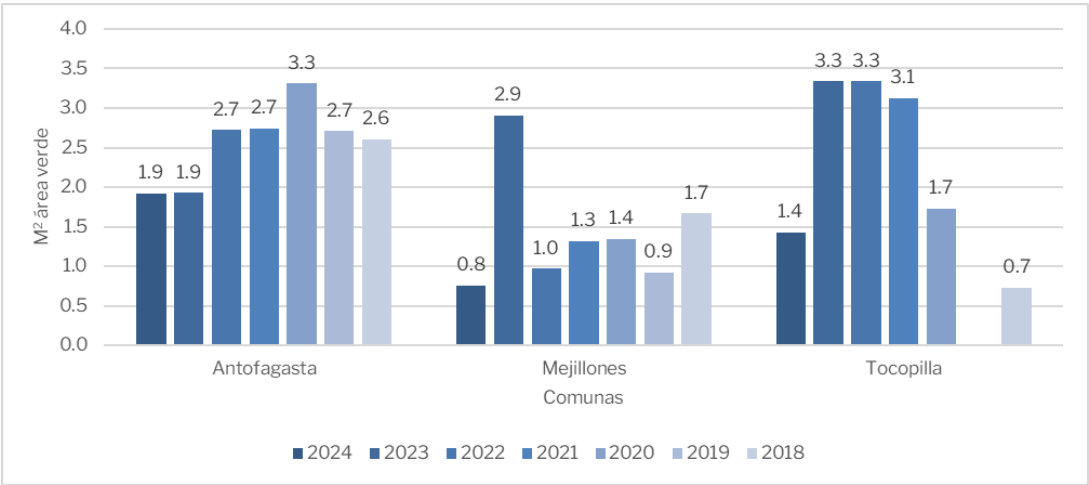


Figura 14. Superficie de áreas verdes por habitante en mantención municipal
Fuente: SINIM, 2024. Datos municipales. Disponible en: https://datos.sinim.gov.cl/datos_municipales.php

Nota: La comuna de Taltal no reporta datos de áreas verdes en el SINIM. Por lo tanto, la información fue solicitada por transparencia.

Para complementar el análisis de la información de las áreas verdes de cada comuna, se integra la información del Indicador de Áreas Verdes²⁷ de la Matriz de Bienestar Territorial de la SUBDERE y del Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez (2021), que abarca la superficie de áreas verdes locales e intercomunales que sirven a la población. En la siguiente Tabla 36 se presenta dicha información, en donde se observa que la comuna de Taltal presenta la mayor superficie con 6 m² por habitante y la más baja corresponde a Antofagasta con 1,99 m² por habitante de área verde.

²⁷ Indicador de Áreas Verdes (IAV): considera la superficie de áreas verdes locales e intercomunales que sirven a la población. Entre más alto es el valor del indicador, más superficie de áreas verdes por habitante existen. Es importante tener en cuenta que para el caso de las áreas verdes intercomunales se registraron los accesos efectivos por parte de la población a las mismas, por lo que el análisis de accesibilidad se hace en relación con el recorrido desde una manzana específica a las entradas del parque. El valor indicado corresponde a una tasa de m² de área verde por habitante.

Comuna	M ² por habitante
Antofagasta	1,99
Mejillones	2,14
Taltal	6,03
Tocopilla	2,50

Tabla 36. Indicador de áreas verdes por comuna.

Fuente: SUBDERE. Universidad Adolfo Ibáñez. 2022. Matriz de Bienestar Humano Territorial. Disponible en: <https://plataformabht.subdere.gov.cl/visualizations>.

En el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano²⁸ se da un estándar de área verde por habitante de 10 m² por. En este sistema la comuna de Antofagasta registra 2,32 m² por hab y se señala que está muy lejos de cumplir con el estándar recomendado.

1.3.1.2 Indicador 22. Accesibilidad terrestre a puertos

El Plan Nacional de Desarrollo Portuario 2025, desarrollado por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, muestra la accesibilidad terrestre al puerto de Antofagasta.

Este plan señala las iniciativas de proyectos de accesibilidad vial durante 2025. Estas iniciativas son: Gestión de tráfico en acceso al puerto de Antofagasta, Mejoramiento ruta 1 sector: intersección calle salvador reyes - la chimba, Accesibilidad vial zona de desarrollo logístico la negra, Zona de desarrollo logístico la negra.

El documento también menciona que los proyectos asociados a la mejora del acceso al Puerto y la nueva Zona de Desarrollo Logístico La Negra han avanzado de manera clara, impulsados por su relación con las iniciativas del Corredor Bioceánico Vial. La mejora integral de la Costanera de Antofagasta es motivo de análisis y de coordinación para los próximos años.

Mientras que, las iniciativas de proyectos de accesibilidad ferroviaria en 2025 son dos: Accesibilidad ferroviaria zona de desarrollo logístico La Negra y Accesibilidad ferroviaria antepuerto portezuelo. El Puerto de Antofagasta mantiene un alto porcentaje de carga movilizada por ferrocarril, lo que da cuenta de la importancia de este modo de transporte para el mercado regional. El impulso de estas iniciativas permitirá seguir mejorando la eficiencia de este modo en las próximas décadas.

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo Portuario 2025 muestra los problemas o requerimientos presentes en la accesibilidad al puerto de Antofagasta.

Uno de los requerimientos es la gestión de tráfico en acceso al puerto de Antofagasta, particularmente la congestión vial en Avenida Grecia, en sector ingreso al Puerto, ocasionada por el crecimiento del parque vehicular en la ciudad de Antofagasta. La solución propuesta a corto plazo menciona un desarrollo de gestión operacional con la UOCT para asignar un mayor tiempo de verde en el semáforo que regula la salida del Puerto en horarios valle. Mientras que, la solución a mediano plazo es una evaluación de los efectos del cierre de la calle Coquimbo, medida propuesta por la

²⁸ Ministerio de Vivienda y urbanismo. Consejo Nacional de Desarrollo urbano. Instituto Nacional de Estadísticas. 2018. Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano. Superficie de áreas verdes públicas por habitante. Disponible: <https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/siedu>.

Empresa Portuaria Antofagasta en 2015 en estudio "Mejoramiento Ruta 1 Sector: Intersección calle Salvador Reyes - La Chimba" de la Dirección de Vialidad del MOP (PAV35).

Otro requerimiento es el Mejoramiento ruta 1 sector: intersección calle salvador reyes - la chimba. La Ruta 1, entre Salvador Reyes y el sector La Chimba, presenta un alto nivel de congestión vehicular, debido a la gran cantidad de viajes locales, dado el creciente desarrollo urbano que presenta el sector norte de la ciudad y un alto flujo de transporte de carga con destino al barrio industrial y al Puerto de Antofagasta. Además, existen conflictos operacionales, destacándose los virajes a izquierda, retornos, continuidad de calles de servicio y falta de conectividad con la vialidad transversal que posee la ciudad. La solución propuesta en el Plan es Estudiar el mejoramiento de la avenida Edmundo Pérez Zujovic (Costanera) de la ciudad de Antofagasta, que corresponde a la pasada urbana de la Ruta 1, entre la calle Salvador Reyes y la rotonda La Chimba, recorrido de aproximadamente de 14 km, mediante el desarrollo de un proyecto vial.

El requerimiento de Accesibilidad vial zona de desarrollo logístico la negra, señala que como parte del desarrollo del proyecto de una Zona de Desarrollo Logístico en el Barrio Industrial La Negra, se requiere abordar el diseño y posterior construcción de una conexión vial con la Ruta 5 en condiciones de fluidez y seguridad, así como también la caletera de acceso. La solución propuesta menciona que las obras de conexión corresponden a la construcción de 2 empalmes a nivel con la Ruta 5, los que consideran pistas de desaceleración y mediana. Adicionalmente, se considera la pavimentación de la caletera de acceso en aproximadamente 1,8 km.

El próximo requerimiento es sobre la zona de desarrollo logístico la negra. La descripción del problema señala que el crecimiento del parque automotriz y la falta de infraestructura para el descanso de los transportistas, han provocado un aumento de la congestión vial en la ciudad de Antofagasta, lo que se ha visto agravado por el gran número de vehículos pesados que circulan por la ciudad (aunque aproximadamente sólo el 10% puede atribuirse directamente a la actividad portuaria). Ante esta situación, la Empresa Portuaria Antofagasta ha impulsado la implementación de una Zona de Desarrollo Logístico en el Barrio Industrial La Negra, donde se llevarán a cabo tareas relacionadas con el almacenamiento, acondicionamiento, transporte y distribución de cargas, así como regular el flujo de camiones que accede al radio urbano con destino al Puerto. En este caso, las soluciones propuestas muestran los proyectos de 4 zonas específicas:

1. Zona de respaldo portuario: Contempla instalar, entre otros; una zona extra portuaria, zonas de almacenes comerciales, áreas para depósitos de contenedores y maestranzas, todo esto como una red de extensión de los servicios que requiere el Puerto de Antofagasta.
2. Zona de servicios y descanso de camiones: Tiene por objeto brindar servicios a los transportistas y gestionar los flujos de camiones que actualmente deben ingresar a la ciudad en dirección al Puerto.
3. Zona Franca Paraguaya: Tiene por objeto dar cumplimiento a los compromisos y acuerdos recientemente firmados entre los Estados de Chile y Paraguay, destinando áreas para la reactivación del comercio exterior entre ambos países y potenciar el Corredor Bioceánico Vial.
4. Zona de apoyo Pymes Logísticas: Desarrollo de condiciones específicas para que pequeñas y medianas empresas del rubro logístico y tecnológico puedan instalarse en el complejo, y así potenciar la prestación de servicios a la industria minera y portuaria de la región.

Por otro lado, está el requerimiento Accesibilidad ferroviaria zona de desarrollo logístico - la negra. Como parte del desarrollo del proyecto de una Zona de Desarrollo Logístico (ZDL) en el Barrio Industrial La Negra, se requiere abordar el diseño y posterior construcción de una conexión ferroviaria que permita desarrollar el intercambio modal y hacer más eficiente y resiliente el transporte de cargas desde y hacia el hinterland del Puerto. Para este requerimiento la solución propuesta es Posibilitar el acceso del modo ferroviario de carga hacia y desde la ZDL La Negra, constituyendo esta iniciativa en una oportunidad para disminuir el tránsito de camiones asociados al Puerto en la ciudad de Antofagasta.

El último requerimiento es Puerto de Antofagasta accesibilidad ferroviaria antepuerto portezuelo. La descripción del problema menciona que el crecimiento del comercio y la demanda de exportaciones han generado la necesidad de modernizar y ampliar esta infraestructura, especialmente en lo que respecta a sus accesos viales, para garantizar su funcionamiento óptimo a largo plazo. Mientras que, la solución propuesta señala que el Antepuerto Portezuelo es una infraestructura clave para el funcionamiento logístico del Puerto de Antofagasta, desempeñando un papel fundamental en la recepción, almacenamiento y transferencia de carga minera y comercial. Su ubicación estratégica en la Región de Antofagasta permite la conexión eficiente entre el sistema ferroviario y las instalaciones portuarias, optimizando el flujo de exportaciones e importaciones.

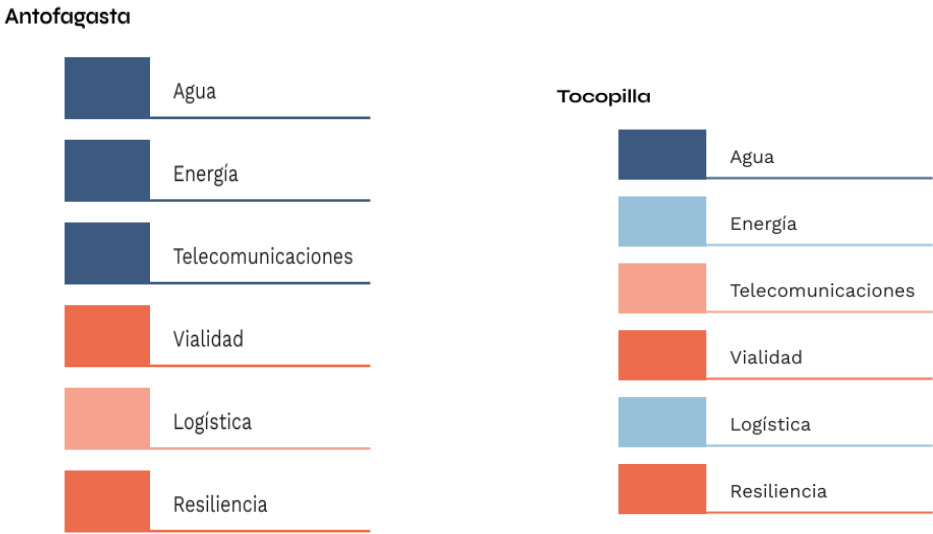
Complementando la información de este Plan, el Índice de Soporte a la Infraestructura Territorial (ISIT), genera un indicador logístico de las provincias de Antofagasta y Tocopilla. Este indicador está compuesto por variables de Distancia a terminales marítimos (km), Distancia a terminales marítimos (min), Distancia a red de aeropuertos (minutos), Distancia a red de aeropuertos (km), Cobertura territorial sucursales banco del Estado (Há) y Cobertura territorial por oficina de correo (Há).

Los resultados del índice permiten una clasificación del estado de las dimensiones analizadas, esta nivelación se observa en la siguiente figura:

Simbología



Los resultados de la provincia de Antofagasta y Tocopilla se encuentran en las siguientes imágenes:



Como se puede apreciar, en la nivelación de la dimensión logística, la provincia de Antofagasta obtiene la categoría de medio bajo, mientras que, la provincia de Tocopilla obtiene una categoría de medio alto.

El documento menciona que la condición deficitaria en logística en dos provincias se explica por la mayor distancia a los terminales marítimos en comparación con otras regiones del país.

1.3.1.3 Indicador 23. Indicador de Multiuso y Conectividad de Infraestructura

El Indicador de Multiuso y Conectividad de Infraestructura (IMCI) se propone como una métrica de monitoreo territorial para evaluar si las infraestructuras del borde tienden a emplazarse como piezas aisladas o como parte de entornos con servicios potencialmente compartidos, reduciendo fragmentación funcional y duplicaciones. Para ello se consideran cuatro tipologías (áreas verdes, proyectos H2V, desaladoras y concesiones marítimas vigentes) y se adopta un enfoque GIS basado en *buffers* y mediciones comparables por escala. Este tipo de operacionalización es consistente con el uso de “herramientas de conocimiento y planificación” basadas en documentación, cartografía y monitoreo para gestionar dinámicas territoriales y el cambio urbano con evidencia.

La unidad de cálculo es cada infraestructura central i . En torno a cada una se construyen buffers concéntricos de 500 m, 1 km y 2 km, que permiten leer condiciones inmediatas, funcionales y ampliadas (sensibilidad por escala). Dentro de cada buffer r se calculan dos componentes: (i) la conectividad vial $L_r(i)$, definida como el promedio de kilómetros de red vial contenidos dentro del buffer (suma de longitud de todos los tramos de la capa vial al interior del área), y (ii) la co-localización $N_r(i)$, definida como el promedio de número de otras infraestructuras de las cuatro tipologías presentes dentro del buffer, explicitando que el conteo no incluye la infraestructura central. En el reporte, ambos componentes se agregan por comuna y tipología como promedios por infraestructura central, lo que permite comparaciones directas aun cuando el número de infraestructuras por tipología sea distinto.

La interpretación del IMCI se basa en la lectura conjunta de L_r y N_r : valores altos simultáneos sugieren mayor potencial de corredores y entornos de servicios compartidos (más conectividad y mayor coexistencia), mientras valores bajos simultáneos sugieren infraestructura relativamente aislada (menor conectividad y coexistencia). Es importante precisar que L_r no mide la “longitud de un corredor” específico, sino la cantidad de red vial disponible dentro del entorno, por lo que puede tomar valores altos en tejidos urbanos densos, especialmente a 2 km. En términos de pertinencia, la lógica de “compartir infraestructura” como vía para reducir duplicaciones y el impacto físico de redes múltiples está ampliamente discutida en marcos de infraestructura compartida; aquí se traduce a un proxy espacial simple (co- localización y conectividad) que facilita identificar zonas donde conviene priorizar coordinación y continuidad de soportes territoriales.

COMUNA	Tipo de infraestructuras	Número de infraestructuras	Promedio de KM vías en buffer de 500 metros	Promedio de KM vías en buffer de 1000 metros	Promedio de KM vías en buffer de 2000 metros	Promedio de infraestructuras en buffer de 500 metros	Promedio de infraestructuras en buffer de 1000 metros	Promedio de infraestructuras en buffer de 2000 metros
Antofagasta	Áreas verdes	2	15,76	54,74	191,30	1	1	3
	Concesiones marítimas	136	6,41	19,54	64,50	18	24	26
	Desaladoras	2	1,49	12,64	67,27	9	10	17
	Proyectos H2V	-	-	-	-	-	-	-
	Total	140	6,47	19,94	66,35	17	24	26
Mejillones	Áreas verdes	-	-	-	-	-	-	-
	Concesiones marítimas	295	1,99	6,06	22,91	25	38	54
	Desaladoras	7	2,02	4,24	12,46	7	25	54
	Proyectos H2v	2	1,89	5,31	11,59	1	2	8
	Total	304	1,99	6,01	22,60	25	37	54
Taltal	Áreas verdes	1	8,10	31,09	60,91	1	6	12
	Concesiones marítimas	40	2,58	7,68	22,67	5	5	6
	Desaladoras	4	4,70	12,14	33,82	3	3	5
	Proyectos H2V	2	0,00	0,00	0,71	1	1	1
	Total	47	2,77	8,23	23,50	4	5	6
Tocopilla	Áreas verdes	-	-	-	-	-	-	-
	Concesiones marítimas	157	3,66	10,42	23,04	21	35	44
	Desaladoras	4	1,72	13,38	45,57	2	4	21
	Proyectos H2V	1	0,51	3,62	11,11	1	1	1
	Total	162	3,59	10,45	23,52	20	34	44
Total		653	3,40	10,26	32,27	21	31	42

Tabla 37. Indicador de Multiuso y Conectividad de Infraestructura.
Fuente: elaboración propia con base en el MINVU, ONG FIMA, SEIAI y SUBPESCA.

En el total de comunas costeras (653 infraestructuras), la muestra se concentra en Mejillones (304; 46,6%) y luego Tocopilla (162; 24,8%) y Antofagasta (140; 21,4%), quedando Taltal con una participación menor (47; 7,2%). En el agregado general, el aumento de radio amplifica con fuerza

la conectividad vial promedio: de 3,40 km (500 m) a 10,26 km (1 km) y 32,27 km (2 km), es decir, aproximadamente se triplica al pasar de 500 m a 1 km y vuelve a triplicarse de 1 km a 2 km. En cambio, la co-localización promedio crece de forma más moderada (21 → 31 → 42), lo que sugiere que ampliar el radio incorpora sobre todo más red vial “capturada” por el buffer, mientras el aumento de infraestructuras vecinas tiende a estabilizarse relativamente.

En la comparación comunal usando las filas Total, Antofagasta combina alta conectividad vial promedio en 1 km (19,94 km) con co-localización media (24), y al pasar a 2 km la conectividad sube fuertemente (66,35 km) pero la co-localización apenas crece (26). Ese patrón indica un entorno donde, al ampliar el radio, aparece mucha más malla vial dentro del buffer, pero no necesariamente una mayor densidad de infraestructuras de las cuatro tipologías. En el extremo contrario, Mejillones presenta conectividad vial promedio baja en 1 km (6,01 km) pero la mayor co-localización (37), que además crece mucho en 2 km (54): aquí el multiuso por coexistencia es alto, aunque la red vial promedio dentro del buffer es comparativamente menor. Tocopilla muestra un perfil intermedio-alto en co-localización (34 en 1 km; 44 en 2 km) con conectividad vial media (10,45 km en 1 km; 23,52 km en 2 km), más consistente con entornos donde aumentan juntas (aunque a distinto ritmo) la presencia de infraestructuras y la red disponible. Taltal destaca por co-localización persistentemente baja (5 en 1 km; 6 en 2 km) pese a que su conectividad vial promedio a 1–2 km (8,23 y 23,50 km) no es la más baja; la lectura principal ahí es menor coexistencia de tipologías en el entorno de cada infraestructura, es decir, mayor tendencia a “infraestructura aislada” desde el componente *N*.

Por tipología, el patrón dominante está muy influido por concesiones marítimas, que son la gran mayoría en todas las comunas y, por tanto, explican buena parte de las filas “Total”. Aun así, hay señales útiles: las desaladoras muestran perfiles muy distintos según comuna (por ejemplo, en Antofagasta pasan de 1,49 km en 500 m a 67,27 km en 2 km, mientras en Mejillones alcanzan 12,46 km en 2 km), lo que sugiere emplazamientos con contextos viales muy diferentes. En proyectos H2V, la combinación de baja conectividad y baja co-localización aparece con claridad en Taltal (0,00 km en 500 m y 1 km; 0,71 km en 2 km; co-localización igual a 1 en todos los radios), mientras en Mejillones la co-localización aumenta recién al ampliar el radio, indicando que su entorno inmediato es más “aislado” y el multiuso emerge a escala mayor. Finalmente, donde hay áreas verdes (Antofagasta y Taltal), se observa que pueden ubicarse en zonas con mucha red vial dentro del buffer (especialmente a 2 km), sin que eso implique necesariamente co-localización alta de las otras tipologías (en Antofagasta se mantiene baja: 1, 1 y 3), lo que ayuda a separar analíticamente “conectividad” (red) de “multiuso” (coexistencia).

1.3.2 Criterio de evaluación: Compatibilidad de usos y demandas del territorio

1.3.2.1 Indicador 24. Porcentaje de Proyectos No Minero-Energéticos en Evaluación Ambiental

El 47% de los proyectos aprobados en el SEIA desde 1993 hasta 2025²⁹ en las comunas de Antofagasta, Taltal, Tocopilla y Mejillones corresponden a los sectores económicos de energía y minería; lo cual corrobora la importancia de estos sectores para la región. El restante 53%

²⁹ El período de análisis abarca el año 1993 hasta el 30 de diciembre de 2025.

corresponden a saneamiento ambiental, instalaciones fabriles varias, infraestructura portuaria, planificación territorial, infraestructura hidráulica, pesca y acuicultura, infraestructura de transporte, equipamiento, inmobiliarios y otros. La comuna de Antofagasta alberga el 41% de los proyectos, Mejillones el 17% y Taltal el 6%. El 26% corresponden a proyectos interregionales, que albergan una o más de las comunas de la costa de la región.

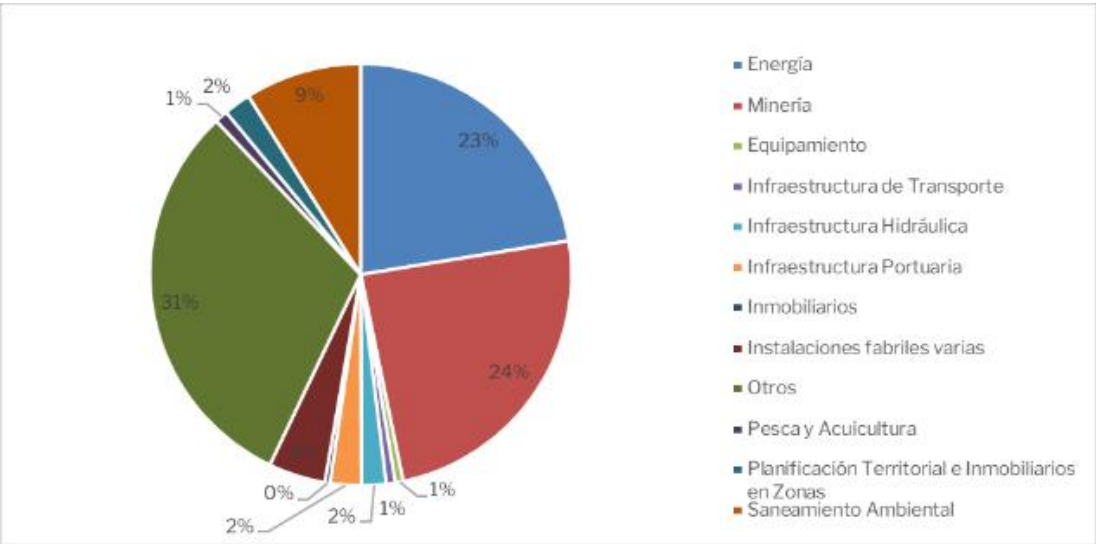


Figura 15. Porcentaje de proyectos aprobados en el SEIA por sector productivo.
Fuente: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2025.

Nota: Se incluyen los proyectos interregionales, que corresponden a proyectos que integran una o más comunas del área de estudio.

En cuanto a los proyectos que se encuentran en evaluación (ver Tabla 38), el 65% son de energía (7) y minería (8), y el 35% de saneamiento ambiental (3), infraestructura hidráulica (1) y otros (4). De los 23 proyectos en evaluación, 8 se localizan en Taltal, 6 en Antofagasta, 2 en Mejillones y 7 son interregionales.

Territorio	Energía	Minería	Infraestructura Hidráulica	Otros	Saneamiento Ambiental	Total
Antofagasta	2	1		1	2	6
Taltal	4	3		1		8
Tocopilla						0
Mejillones	1				1	2
Interregionales		4	1	2		7
Total	7	8	1	4	3	23
Porcentaje	30%	35%	4%	17%	13%	

Tabla 38. Proyectos de en evaluación en el SEIA en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.
Fuente: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2025.

En relación con los proyectos en admisión, solo existe uno que se ubica en la comuna de Antofagasta y pertenece al sector de saneamiento ambiental.

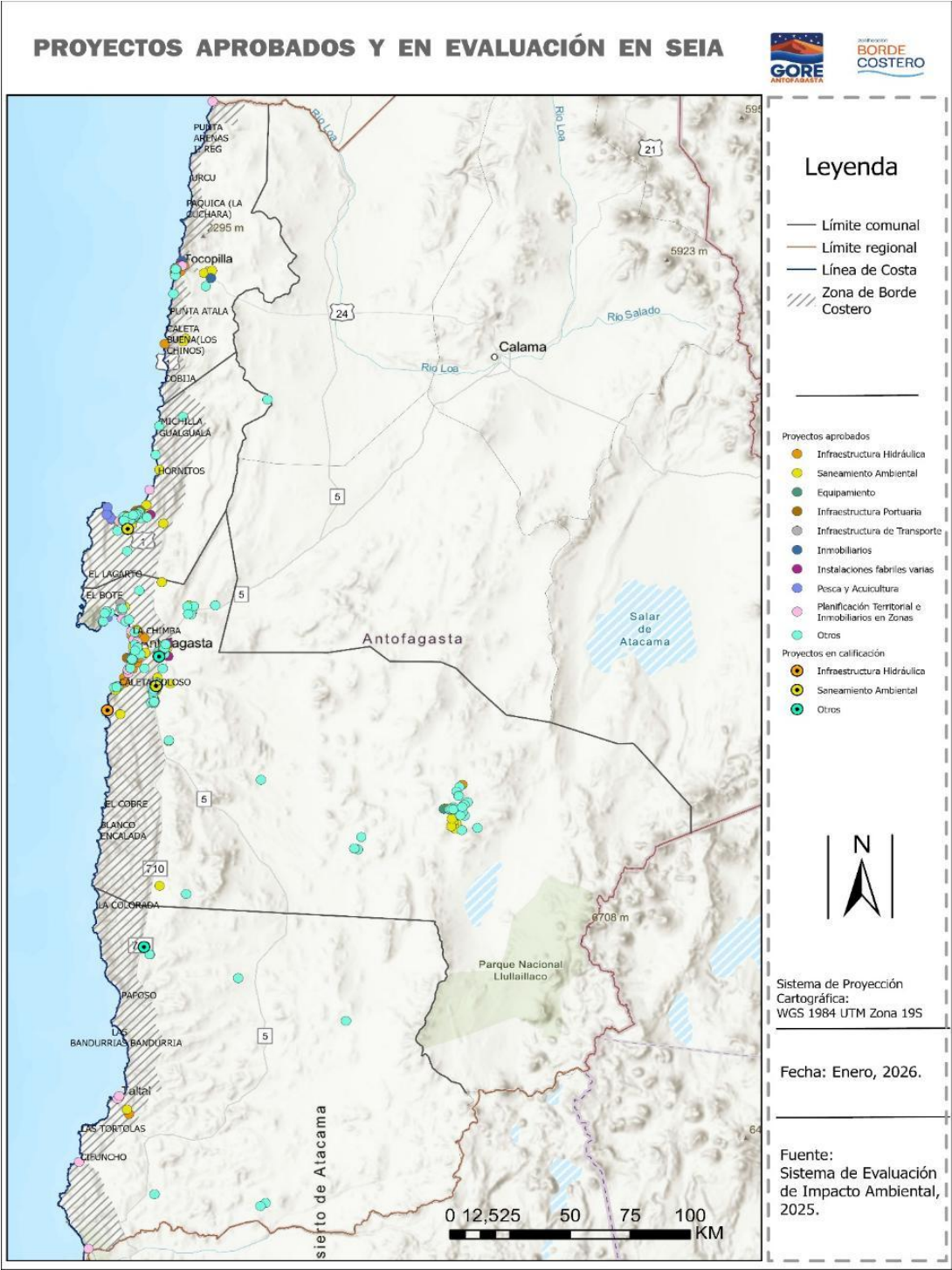


Figura 16. Proyectos no mineros ni energéticos en la región de Antofagasta.
Fuente: elaboración propia con base en SEIA, 2025.

1.3.2.2 Indicador 25. Cantidad de superficie apta para la instalación de plantas desaladoras ³⁰

De acuerdo con un estudio realizado por la Universidad de Concepción, Centro EULA, Centro ANID y el Instituto Milenio SECOS (2022)³¹ la región de Antofagasta tiene una de las mayores superficies con las mejores condiciones para la instalación de plantas de desalación en el país, con 1.053 km². Este estudio concluyó que entre las regiones de Arica y Parinacota y la Metropolitana de Santiago, de los 114.452 km² analizados; el 4,5% del territorio (equivalente a 5.195 km²) se considera altamente apto para la instalación de plantas desaladoras, lo que revela una falta de espacio que se contrapone a las expectativas de crecimiento de esta industria.

En este contexto, las regiones de Coquimbo (1.241 km²) y Antofagasta (1.053 km²) se posicionan como claves para la industria de desalación, al poseer las mayores superficies con condiciones idóneas para este sector. Las cuales se relacionan con la proximidad a la línea de costa, que es fundamental para evitar el aumento de costos por el transporte de suministro de agua de mar, así como para una mejor disposición final de la salmuera directamente al medio marino empleando difusores de bajo impacto ambiental. En segundo lugar, el factor valorado como más crucial fue la altitud del sitio. Los costos operativos y el consumo de energía asociados al bombeo de agua, ya sea para procesamiento o para el consumo de los usuarios finales, son críticos para los gastos operativos de una planta; por lo tanto, minimizar la distribución en altura es esencial para la viabilidad económica del proyecto³². Además, se definieron restricciones, considerando áreas naturales protegidas (zona de amortiguación = 3000 m), comunidades indígenas (zona de amortiguación = 1000 m), altitud (sobre 1500 m s.n.m.) y pendiente del terreno (superior a 15°).

³⁰ La información relacionada con este indicador será complementada una vez se disponga de la información que será entregada por el director del estudio en mención (Defining Priority Areas for the Sustainable Development of the Desalination Industry in Chile: A GIS Multi-Criteria Analysis Approach).

³¹ García-Bartolomei, E.; Vásquez, V.; Rebolledo, G.; Vivallo, A.; Acuña-Ruz, T.; Rebolledo, J.; Orrego, R.; Barra, R.O. Defining Priority Areas for the Sustainable Development of the Desalination Industry in Chile: A GIS Multi-Criteria Analysis Approach. Sustainability 2022, 14, 7772. <https://doi.org/10.3390/su14137772>.

³² ³² García-Bartolomei, E.; Vásquez, V.; Rebolledo, G.; Vivallo, A.; Acuña-Ruz, T.; Rebolledo, J.; Orrego, R.; Barra, R.O. Defining Priority Areas for the Sustainable Development of the Desalination Industry in Chile: A GIS Multi-Criteria Analysis Approach. Sustainability 2022, 14, 7772. <https://doi.org/10.3390/su14137772>.

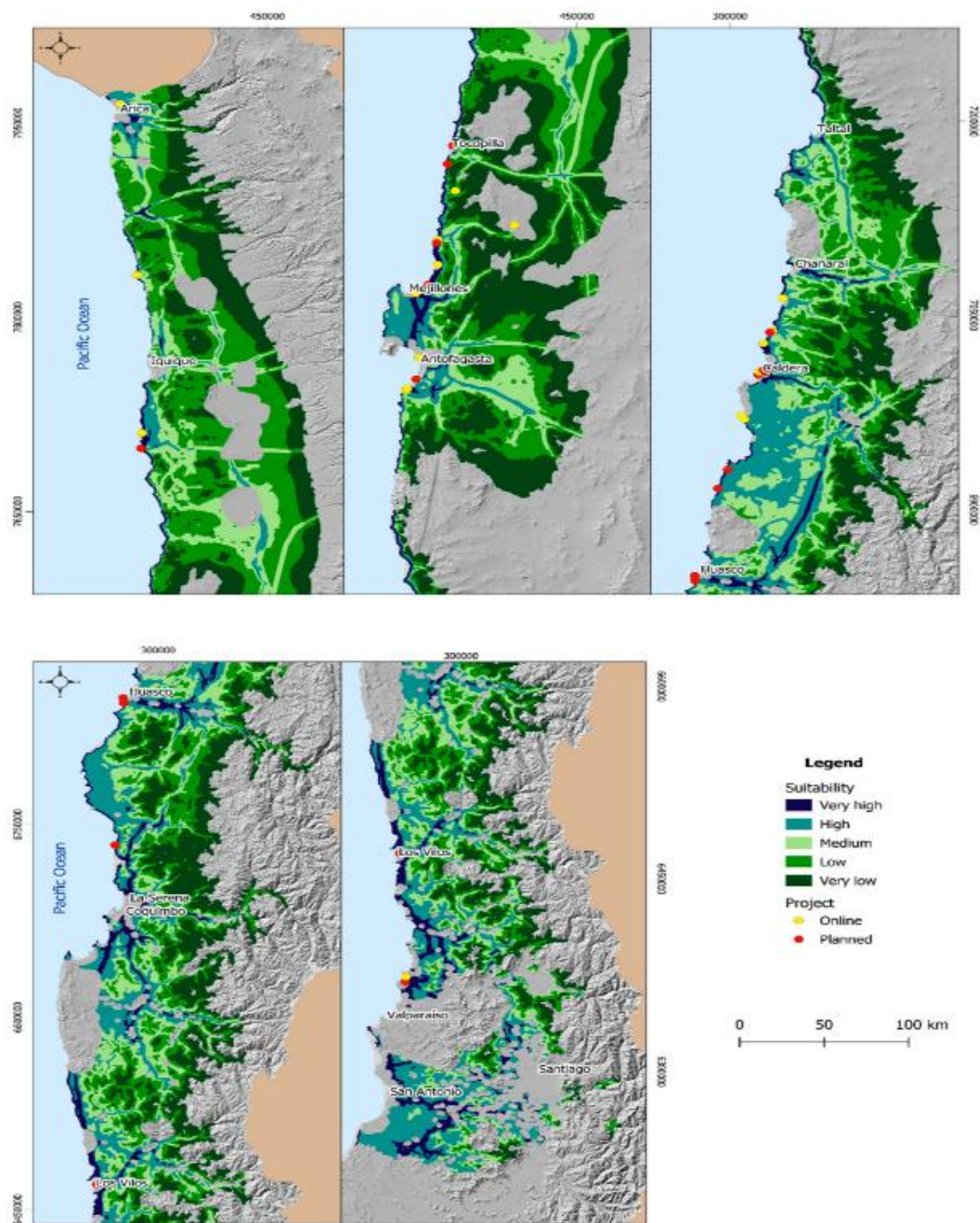


Figura 17. Áreas potenciales aptas para la instalación de plantas desalinizadoras, y los proyectos de plantas desalinizadoras actuales operativos o planificados.

Fuente: García-Bartolomei, E.; Vásquez, V.; Rebolledo, G.; Vivallo, A.; Acuña-Ruz, T.; Rebolledo, J.; Orrego, R.; Barra, R.O. Defining Priority Areas for the Sustainable Development of the Desalination Industry in Chile: A GIS Multi-Criteria Analysis Approach. Sustainability 2022, 14, 7772. <https://doi.org/10.3390/su14137772>.

1.3.2.3 Indicador 26. Cantidad de proyectos de desalinización presentes y proyectados en la región

En las siguientes Tabla 39 y Tabla 40 se presenta información sobre las plantas desaladoras presentes en la región de Antofagasta. Se usa como principal fuente de información el Catastro de Plantas Desaladoras de Agua de Mar en Chile de la Asociación Chilena de Desalación y Reúso A.G (ACADES)³³ y se complementa con información en el diagnóstico de Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde, Región de Antofagasta del Gobierno Regional. Se calcula que la capacidad instalada de desalación de agua en la región oscila los 7.000 l/s, que corresponde a 15 plantas en operación. De los cuales el 78% (5.534 l/s) se concentra en la comuna de Antofagasta. Con respecto al sector, el 72% (5.071 l/s) pertenece a la minería y el 25% (1.755 l/s) se usa para agua potable (ver siguiente Tabla 39).

Sector	Antofagasta	Tocopilla	Mejillones	Total, sector
Agua Potable	1.676	75	4	1.755
Industrial	-	91	153	244
Minería	3.858		1.213	5.071
Total, comuna	5.534	166	1.370	7.070

Tabla 39. Capacidad instalada de agua desalada por comuna y por sector de plantas en operación.

Fuente: Elaboración propia con base en el Catastro Plantas Desaladoras ACADES y el SEIA.

Del total de plantas en operación en la región, 3 son de uso sanitario (agua potable), 6 industriales y 6 son de uso minero. Con respecto al uso industrial, 5 de estas plantas corresponden a termoeléctricas, y 4 de ellas específicamente a centrales a carbón. En el informe del diagnóstico de la Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde la Región de Antofagasta se señala, que el proyecto HyEx, de Engie y Enaex, plantea reutilizar la desaladora de la termoeléctrica CTT Tocopilla que fue cerrada en el año 2022, para la producción de amoníaco verde. Además, el proyecto Adelaida de AES busca instalarse en la zona de la Central Térmica Angamos para la producción de hidrógeno verde, y ampliando la capacidad de desalación en 158 l/s (proyecto con RCA favorable).

En cuanto a los proyectos ingresados en el SEIA, sean identificado 5 proyectos de nuevas plantas desaladoras, en donde las mayores capacidades están dadas por los proyectos Desaladora Distrito Norte de Codelco (1.956 l/s) y el proyecto Aguas Marítimas de CRAMSA (8.102 l/s).

³³ ACADES. 2025. Plantas Desaladoras de Agua de Mar en Chile (Actualizado 9 de abril de 2025). Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.acades.cl/wp-content/uploads/2025/04/Catastro_ACADES_09-04-25.pdf](https://www.acades.cl/wp-content/uploads/2025/04/Catastro_ACADES_09-04-25.pdf).

Nombre de referencia	Estado	Comuna captación/ desaladora/destino	Capacida d nominal [l/s]	Capacida d remanen te [l/s]	Almacenamien to [m3]	Tecnología ³⁴	Sector
Desaladora Tocopilla	Operación	Tocopilla/ Tocopilla/Tocopilla	75	S/I37	850	OR	Agua Potable
CTT Tocopilla	Operación	Tocopilla/ Tocopilla/Tocopilla	66	S/I	8.000	CMV y OR	Industrial
Nueva Tocopilla	Operación	Tocopilla/ Tocopilla/Tocopilla	25	S/I	S/I	CTV y CMV	Industrial
Michilla	Operación	Mejillones/ Mejillones/ Mejillones	70	S/I	S/I	OR	Minería
Minera Antucoya	Operación	Mejillones/ María Elena/María Elena	30	0	S/I	OR	Minería
Distrito Centinela	Operación	Mejillones/ Mejillones/ Sierra Gorda	50	20	140.000	OR	Minería
Minera Sierra Gorda	Operación	Mejillones/Sierra Gorda / Sierra Gorda	63	S/I	S/I	OR	Minería
Planta Desaladora Caitán	Operación	Mejillones/ Mejillones/Sierra Gorda	1.000	0	5.000	OR	Minería
Central Térmica Angamos	Operación	Mejillones/ Mejillones/ Mejillones	56	0	5.000	OR	Industrial
Central Térmica Atacama	Operación	Mejillones/ Mejillones/Mejillones	30	S/I	S/I	OR	Industrial
Central Térmica Cochrane	Operación	Mejillones/ Mejillones/ Mejillones	56	S/I	S/I	CTV	Industrial
Planta Ácido Sulfúrico Noracid	Operación	Mejillones/ Mejillones/Mejillones	11	3	1.500	OR	Industrial
Planta Desaladora Antofagasta	Operación	Antofagasta/ Antofagasta/ Antofagasta	1.676	353,6	2.000	OR	Agua Potable
Planta O y ampliaciones EWS y EWSE (Puerto Coloso)	Operación	Antofagasta/ Antofagasta/ Antofagasta	3.858	S/I	8.002	OR	Minería
Planta Desalinizadora Hornitos	Operación	Mejillones/ Mejillones/Mejillones	4	S/I	S/I	OR	Agua Potable
Planta Desaladora Distrito Norte	Proyecto, con RCA favorable	Tocopilla/ Tocopilla/Calama	1.956	326	>250.000	OR	Minería
Aguas Marítimas	Proyecto, en calificación	Antofagasta/Antofagasta/ Calama	8.102	S/I	S/I	OR	Multipropósito
Expansión Minera El Abra	Proyecto, aún no en SEA	S/I / S/I /Calama	S/I	S/I	S/I	OR	Minería
INNA	Proyecto, en calificación	Taltal/Taltal/ Taltal	117,9	S/I	S/I	OR	Hidrógeno verde

Tabla 40. Proyectos de desalinización de agua de mar en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.
Fuente: Catastro Plantas Desaladoras ACADES y el SEIA.

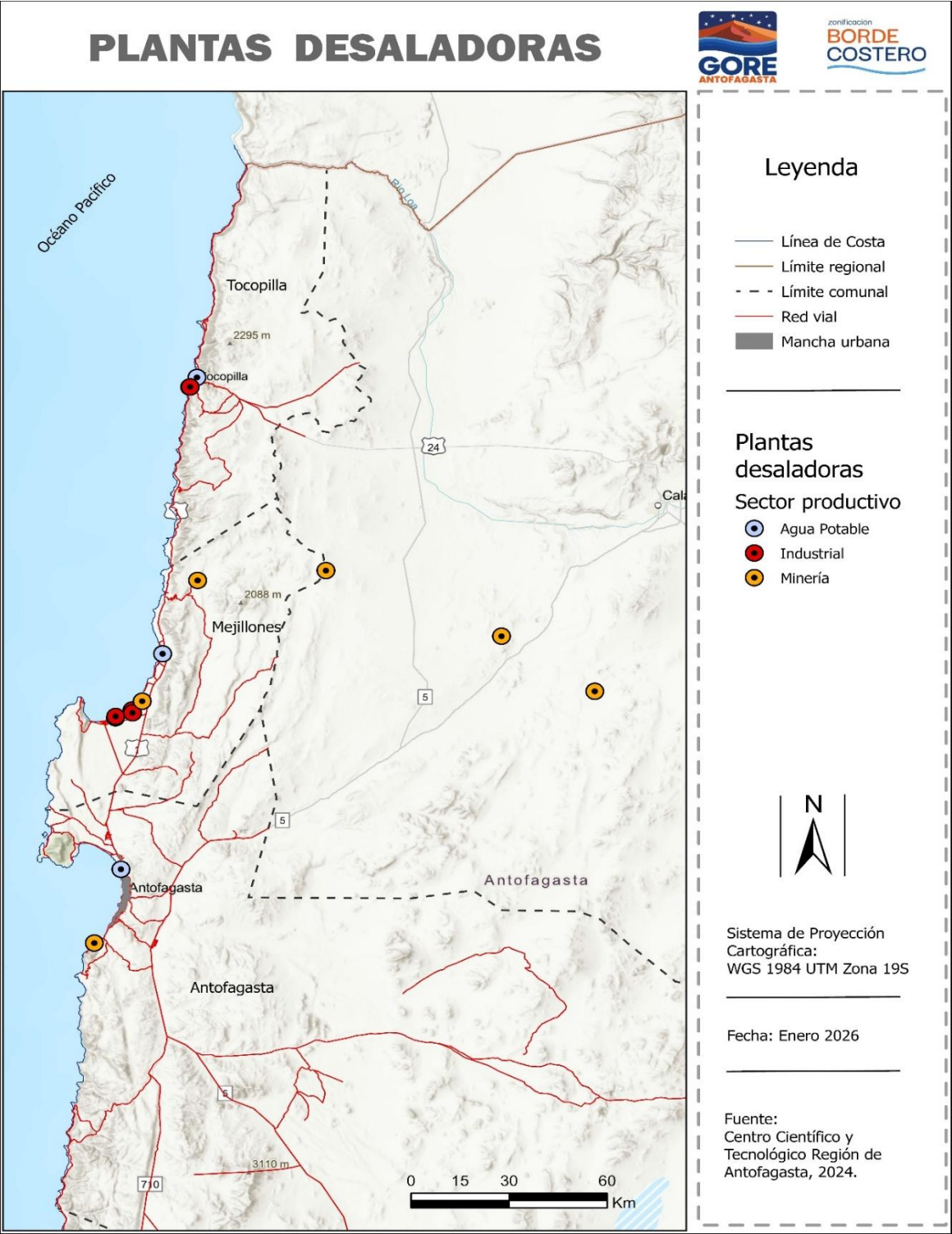


Figura 18. Plantas desaladoras en operación en la región.
Fuente: elaboración propia con base en Centro Científico y Tecnológico Región de Antofagasta, 2024.

³⁴ OR = Ósmosis Reversa, CMV = Compresión Mecánica de Vapor, CTV = Compresión Térmica de Vapor.

1.3.2.4 Indicador 27. Cantidad de proyectos asociados a hidrógeno verde ingresados en el SEIA

El documento Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde, Región de Antofagasta. Informe N°2: Diagnóstico (2025), elaborado en el marco de la planificación energética regional, presenta un catastro detallado de los proyectos de hidrógeno verde (H₂V) y sus derivados actualmente registrados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Entre los proyectos de mayor envergadura se destaca el Proyecto INNA, concebido como un complejo híbrido de gran escala emplazado en la comuna de Taltal³⁵. La propuesta contemplaba la instalación de un parque solar fotovoltaico de 1.687 MW y un parque eólico de 534 MW, cuya energía será destinada al funcionamiento de una planta de electrólisis para la producción de hidrógeno verde. Se estima una producción anual de 264.625 toneladas de hidrógeno verde y aproximadamente 730.000 toneladas de amoníaco verde. El proyecto considera además el apoyo energético del Parque Terra Energía Renovable, una central híbrida de 862,5 MW también situada en Taltal, concebida para abastecer de energía limpia al complejo principal. El Proyecto INNA fue ingresado al SEIA y actualmente se encuentra en proceso de calificación ambiental, con una fecha estimada de inicio de operación en 2027. Una de las principales dificultades identificadas es su proximidad al Observatorio Paranal, lo que ha suscitado preocupaciones respecto a la contaminación lumínica y posibles interferencias astronómicas, generando más de 1.400 observaciones ciudadanas y la suspensión del proceso de evaluación hasta 2026.

Por su parte, el Parque Terra Energía Renovable, impulsado por AES Gener a través de su filial Energía Eólica Paposo SpA, constituye una central híbrida de energía renovable en la misma comuna de Taltal. Su configuración integra un parque eólico de 350 MW (50 aerogeneradores de 7 MW cada uno) y un parque fotovoltaico de 512,5 MW, compuesto por más de un millón de paneles bifaciales con seguimiento solar. La capacidad total instalada asciende a 862,5 MW, con una inversión estimada de US\$ 750 millones. El proyecto fue ingresado al SEIA en 2020 y aprobado ambientalmente en mayo de 2023, tras tres años de tramitación. Se proyecta un período de construcción de aproximadamente dos años, con una demanda laboral directa entre 620 y 900 trabajadores, y una vida útil total de 35 años. La ejecución de este proyecto se encuentra estrechamente vinculada al Proyecto INNA, dependiendo de su aprobación definitiva para avanzar hacia la fase constructiva.

El Proyecto HyEx Producción de Hidrógeno Verde, promovido por ENGIE Austral S.A., busca instalar una planta piloto industrial de electrólisis con una potencia de 26 MW, capaz de generar cerca de 3.200 toneladas de hidrógeno verde por año. Este producto será destinado al abastecimiento de la planta de amoníaco verde de Enaex, en el marco de una alianza estratégica orientada a la descarbonización industrial de la región. No obstante, el proyecto enfrenta resistencias comunitarias, principalmente en la caleta Hornitos, donde habitantes han manifestado preocupación por posibles impactos ambientales y pesqueros derivados de la instalación de esta planta.

En la comuna de Mejillones, el Proyecto Volta, impulsado por Volta Hidrógeno SpA, busca la producción y exportación de hidrógeno y amoníaco verdes mediante electrólisis. Contempla una capacidad instalada de 700 MW, con una producción estimada de 110.000 toneladas anuales de

³⁵ Este proyecto se encuentra desistido en el SEIA: Resolución 2026200120 del 9 de febrero de 2026.

hidrógeno verde y 620.000 toneladas anuales de amoníaco verde. El proyecto considera un parque fotovoltaico de 600 MW, destinado a garantizar el suministro energético renovable. Fue ingresado al SEIA y se encuentra en evaluación ambiental, con una fecha estimada de operación para 2030. Su principal limitante radica en la incertidumbre del proceso de evaluación, lo que podría implicar ajustes en su diseño, cronograma o ubicación.

Finalmente, el Proyecto Adelaida, desarrollado por AES Andes, consiste en una planta de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno verde con una capacidad de 2,5 MW y una producción estimada de 365 toneladas anuales. El suministro energético provendrá del portafolio renovable de AES Andes en la región. La iniciativa ya cuenta con aprobación ambiental, con una fecha prevista de inicio en 2024, aunque su puesta en marcha aún no se ha concretado. Dado su menor tamaño, enfrenta desafíos relacionados con la viabilidad económica y la falta de economías de escala, lo que condiciona su competitividad frente a proyectos de mayor magnitud.

En la Tabla 41 se encuentran las características de los proyectos de hidrógeno verde en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.

Nombre del proyecto	Potencia instalada MW	Producción de H2	Monto inversión MMUSD	Superficie Requerida ha	Año vida Útil	Año estimado inicio
INNA	2.221	264.625	10.000	3.021	42	2027
Parque Terra Energía Renovable	862,5	N/A	750.000.000	942,7	37	2025
HyEx – Producción de Hidrógeno Verde	0	3.255	47.000.000	2,9	32	2024
Proyecto Volta	600	110.000	2.500	1.069	57	2025
Adelaida	2,5	365	10.000.000	0,65	16	2024

Tabla 41. Proyectos de Hidrógeno Verde en Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.
Fuente: Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde, 2025.

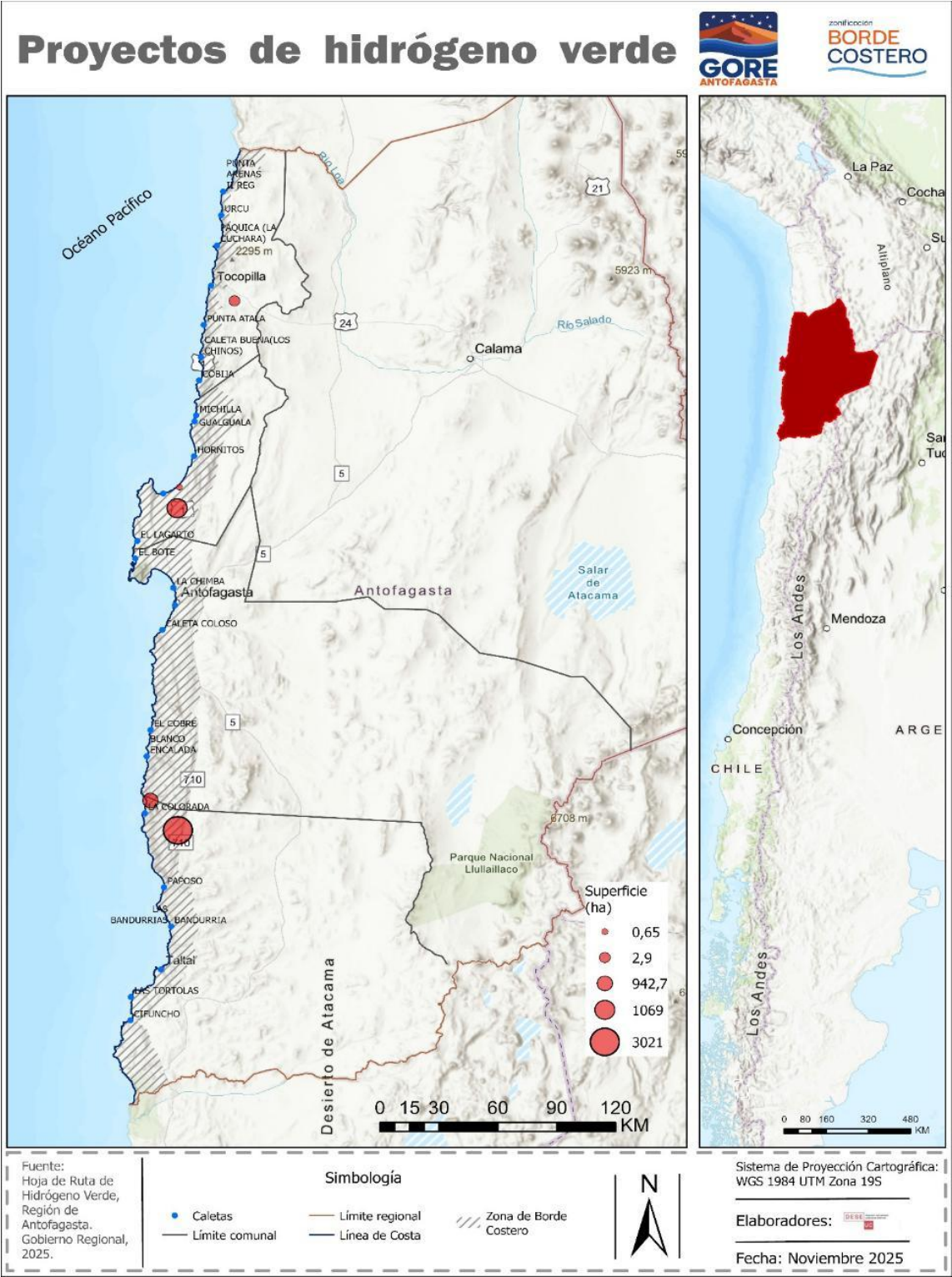


Figura 19. Proyectos de hidrógeno verde en el SEIA
Fuente: elaboración propia con base en GORE Antofagasta, 2025.

1.3.2.5 Indicador 28. Superficie y objeto de concesiones marítimas vigentes

La superficie concesionada en el borde costero de la Región de Antofagasta, según tipo de concesión y comuna, permite comprender la magnitud y el tipo de ocupación del espacio marítimo bajo administración estatal. Los datos presentados provienen de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), específicamente de los registros del Sistema Nacional de Concesiones Marítimas (SICONMAR) y el Sistema de Información Marítimo (SIMAR), que constituyen las principales fuentes oficiales para el seguimiento y gestión de concesiones en el territorio costero de Chile.

En Chile, las concesiones marítimas corresponden a autorizaciones otorgadas por el Estado para el uso y aprovechamiento de bienes nacionales de uso público en el borde costero, tales como playas, terrenos de playa, fondo de mar y porciones del mar territorial. Estas concesiones se dividen en tres categorías principales:

Concesión Mayor: se otorga para la construcción, instalación o explotación de obras permanentes de gran envergadura o de carácter industrial, generalmente con una vigencia prolongada y alta inversión.

Concesión Menor: se destina a usos de menor escala, temporales o estacionales, como actividades pesqueras artesanales, turísticas o recreativas, con menores impactos en el espacio marítimo.

Destinación: corresponde al uso de bienes nacionales de uso público asignados a instituciones del Estado, como puertos, bases navales, infraestructura pública o áreas de conservación, sin que medie una concesión privada.

La información proveniente de DIRECTEMAR permite cuantificar y comparar la superficie total concesionada en cada comuna costera de la región de Antofagasta: Mejillones, Tocopilla y Taltal, evidenciando los distintos grados de intervención y ocupación del litoral.

Comuna	Kilómetros cuadrados según tipo de concesiones			
	Concesión Mayor	Concesión Menor	Destinación	Total
Antofagasta	1391948,9	84498,4	38533149,3	40009596,6
Mejillones	1422472,0	141494,9	5676079,8	7240046,7
Taltal	39336,1	44485,9	15987798,0	16071619,9
Tocopilla	520983,6	124148,6	13319076,8	13964208,9
Total	3374740,6	394627,8	73516103,8	77285472,1

Tabla 42. Superficie de concesiones marítimas según tipo y comuna.
Fuente: Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

La superficie concesionada según tipo y comuna evidencia una concentración de la superficie en la categoría de “Destinación”, que alcanza 73.516.103,8 km², equivalente al 95,1 % del total regional. Este tipo de concesión, que corresponde al uso de bienes nacionales de uso público por organismos del Estado para fines específicos (como puertos, infraestructura o protección ambiental), domina ampliamente en todas las comunas costeras de la Región de Antofagasta.

Antofagasta destaca como el territorio con mayor superficie concesionada total, alcanzando 40.009.596,6 km², lo que representa más de la mitad (51,8%) del total regional. Este predominio se explica por la alta proporción de superficie bajo régimen de destinación (38.533.149,3 km²),

vinculada a infraestructuras portuarias, industriales y logísticas, que caracterizan al litoral urbano-industrial de la comuna.

Mientras que, Tocopilla, con 13.964.208,9 km² (18,1 % del total), donde también predomina la categoría de destinación (13.319.076,8 km²), reflejando la importancia de los usos energéticos y portuarios en su borde costero. En tercer lugar, Mejillones concentra 7.240.046,7 km² (9,4 % del total regional), destacando tanto por su superficie destinada a concesiones mayores (1.422.472,0 km²) como por la presencia de destinaciones asociadas a complejos portuarios e industriales de gran escala.

Por otro lado, Taltal presenta la menor superficie total concesionada (16.071.619,9 km²; 20,8 % del total de Antofagasta si se considera su extensión municipal), aunque con una distribución más equilibrada entre tipos de concesión: destinación (15.987.798,0 km²), concesiones mayores (39.336,1 km²) y menores (44.485,9 km²), lo que sugiere un modelo de uso costero más diversificado, con presencia de actividades pesqueras, turísticas y de menor escala industrial.

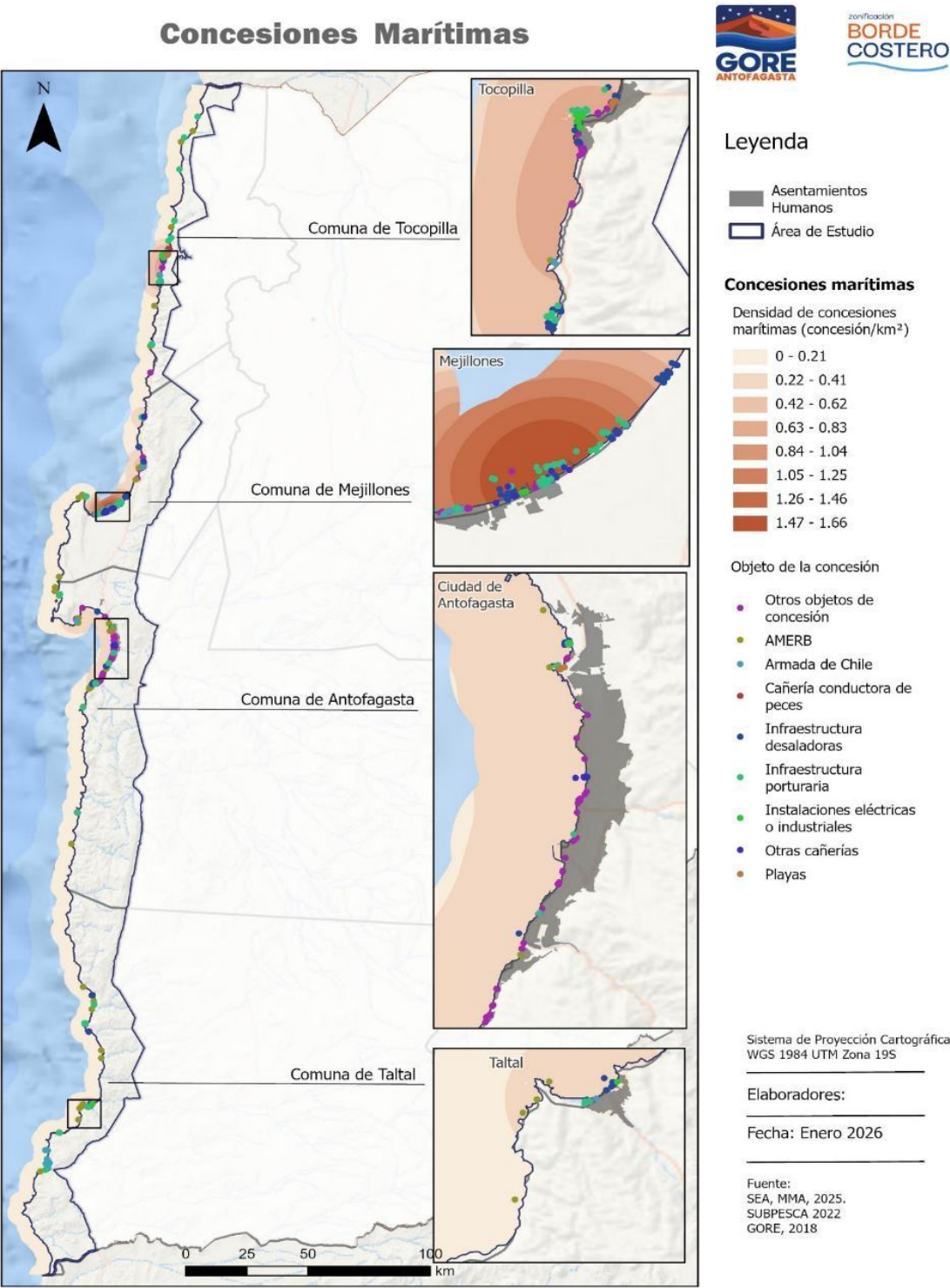


Figura 20. Concesiones marítimas
Fuente: elaboración propia.

1.3.2.6 Indicador 29. Cantidad de concesiones acuícolas por comuna y año

La acuicultura se ha consolidado como una de las principales actividades productivas vinculadas al uso del borde costero, regulada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), entidad encargada de la formulación, administración y control de la política nacional en materia pesquera y acuícola. A través del sistema de concesiones acuícolas, se otorga el derecho de uso de áreas marítimas o de fondo de mar para el cultivo de especies hidrobiológicas, en el marco de la Ley General de Pesca y Acuicultura. Estas concesiones permiten compatibilizar la actividad económica con criterios de sostenibilidad y ordenamiento territorial, considerando las particularidades ecológicas y socioeconómicas de cada sector.

En el caso de las comunas del borde costero de la región de Antofagasta, los registros de SUBPESCA (2025) muestran un total de 4 concesiones desde 1983 a la actualidad, representadas en 110,05 hectáreas. Mientras que, sobre las solicitudes de concesiones acuícolas, estas son 58 y abarcan una superficie de 1.618,65 hectáreas. El detalle de concesiones acuícolas aprobadas y solicitadas se visualizan en Tabla 43y **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**:

Comuna	Año y superficie (hectáreas)				
	1983	1989	2008	2016	Total
Antofagasta	18,85			50	68,85
Mejillones		35,76			35,76
Tocopilla			5,44		5,44
Total	18,85	35,76	5,44	50	110,05

Tabla 43. Superficie de concesiones acuícolas otorgados por comuna.
Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

La anterior Tabla 43 presenta la distribución temporal y espacial de las concesiones acuícolas aprobadas en las comunas de Antofagasta, Mejillones y Tocopilla, expresadas en superficie medida en hectáreas entre los años 1983 hasta 2025.

Se observa que el total alcanza las 110,05 hectáreas de superficie concesionada, concentrándose principalmente en la comuna de Antofagasta, que representa la mayor proporción con 68,85 hectáreas, equivalente a más del 60% del total.

En 1983, sólo la comuna de Antofagasta registra concesiones acuícolas, con 18,85 hectáreas de superficie, marcando el inicio del desarrollo de esta actividad en la región. En 1989, las concesiones se expanden hacia la comuna de Mejillones, con 35,76 hectáreas, lo que refleja una diversificación territorial temprana. Mientras que, en 2008, se incorpora la comuna de Tocopilla con 5,44 hectáreas, aunque con un nivel bajo en comparación con las otras comunas.

Finalmente, en 2016, vuelve a concentrarse la actividad en Antofagasta, que suma 50 hectáreas adicionales.

Los datos muestran una tendencia a la expansión temporal y comunal moderada de la acuicultura en la región, con predominio histórico de la comuna de Antofagasta. La evolución sugiere un crecimiento discontinuo del sector, posiblemente asociado a cambios en la demanda, normativas o políticas de fomento acuícola.

Se registran 58 solicitudes, que abarcan una superficie de 1.618,65 hectáreas. Se observa que la comuna de Antofagasta concentra la mayor superficie solicitada, con 14 concesiones que suman 651,22 hectáreas, lo que representa aproximadamente el 40% del total. Le sigue Taltal, con 17 solicitudes y 457,54 hectáreas, evidenciando una alta demanda, aunque con menor extensión promedio por solicitud.

Tocopilla registra 16 solicitudes que representan 296,59 hectáreas, mientras que Mejillones presenta 11 solicitudes con una superficie de 213,30, siendo la comuna con menor volumen de superficie solicitada.

Esta distribución evidencia un creciente interés por el desarrollo acuícola, con una tendencia a la expansión hacia el sur del Borde Costero de Antofagasta y una concentración significativa en zonas de mayor infraestructura portuaria y acceso logístico.

Mientras que, los tipos de concesiones otorgadas y solicitadas se encuentran en la Tabla 44 y Tabla 45:

Comuna	Tipo de concesión y superficie (hectáreas)		
	Agua y fondo	Terreno de playa	Total
Antofagasta	68,1	0,75	68,85
Mejillones	35,76		35,76
Tocopilla	5,44		5,44
Total	109,3	0,75	110,05

Tabla 44. Superficie de tipos de concesiones aprobadas por comuna.

Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Comuna	Tipo de concesión y superficie (hectáreas)			
	Agua y fondo	Playa	Terreno de playa	Total
Antofagasta	648,78	0,84	1,6	651,22
Mejillones	209,06	0,076	4,16	213,296
Taltal	457,54			457,54
Tocopilla	296,59			296,59
Total	1611,97	0,916	5,76	1618,646

Tabla 45. Superficie de tipos de concesiones solicitadas por comuna.

Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

En el caso de las concesiones aprobadas, la superficie se concentra principalmente en áreas de agua y fondo (109,3 hectáreas), que constituyen casi la totalidad del espacio concesionado. Solo se registran 0,75 hectáreas en la categoría de terreno de playa, correspondiente exclusivamente a la comuna de Antofagasta. Esta distribución sugiere que las concesiones históricas han priorizado el uso marítimo directo para el cultivo acuícola.

Por otro lado, las solicitudes de concesiones suman la mayor parte de la superficie también a agua y fondo (1.611,97 hectáreas), mientras que las áreas de playa (0,916 hectáreas) y terreno de playa (5,76 hectáreas) mantienen una participación menor. En términos comunales, Antofagasta lidera con 651,22, seguida por Taltal (457,54 hectáreas), Tocopilla (296,59 hectáreas) y Mejillones (213,30 hectáreas).

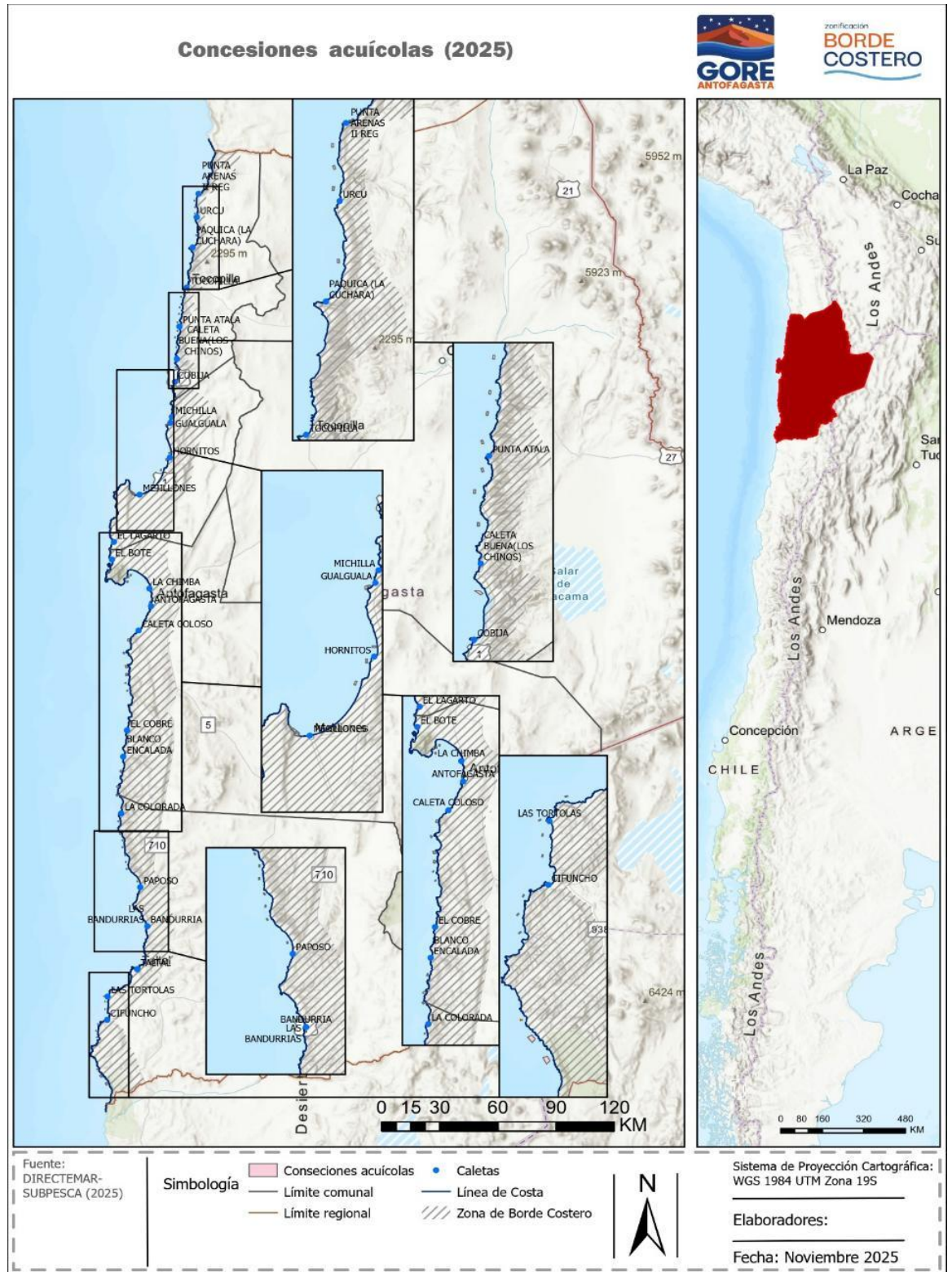


Figura 21. Concesiones acuícolas en la región de Antofagasta.

Fuente: DIRECTEMAR, SUBPESCA, 2025.

1.3.2.7 Indicador 30. Origen y destino de la carga marítima

El análisis del tráfico marítimo de cabotaje permite comprender la estructura y especialización funcional de los puertos nacionales en relación con el movimiento interno de mercancías. Los datos presentados corresponden a la carga movilizada por destino en toneladas, diferenciada por tipo de carga y provienen del Observatorio Logístico del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), difundidos a través del Boletín Anual de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), 2024.

En la Tabla 46 se encuentran las toneladas por puerto de la región de Antofagasta de destino del tráfico marítimo de cabotaje por tipo de carga.

Puertos		Tipo de carga			Total
Origen	Destino	General	Granel	Líquido	
Mejillones	Chañaral	-	-	182845	182845
	Iquique	101	-	-	101
	Lirquén	30180	-	-	30180
	San Antonio	-	-	32000	32000
	Valparaíso	81	-	-	81
	Calbuco	-	-	17903	17903
	Subtotal	30362	-	232748	263.110 (2,08 %)
Antofagasta	San Antonio	1188	-	-	1188 (0,01 %)

Tabla 46. Destino del tráfico marítimo de cabotaje por tipo de carga (toneladas).
Fuente: Observatorio Logístico, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2024.

La tabla permite identificar los flujos internos entre puertos nacionales, diferenciando entre carga general, granel y carga líquida, y cuantificando los volúmenes en toneladas métricas. Los datos muestran una marcada concentración de movimientos con origen en el puerto de Mejillones, que registra un subtotal de 263.110 toneladas, equivalente al 2,08 % del total nacional de cabotaje.

En el caso de Mejillones, el tráfico se compone principalmente de carga líquida, que alcanza las 232.748 toneladas, representando la mayor proporción del movimiento total del puerto en esta categoría. Los principales destinos de este tipo de carga son Chañaral (182.845 toneladas), San Antonio (32.000 toneladas) y Calbuco (17.903 toneladas), lo que evidencia una red de distribución longitudinal a lo largo del territorio nacional, articulando el norte, centro y sur del país.

En cuanto a la carga general, Mejillones registra 30.362 toneladas, distribuidas principalmente hacia Lirquén (30.180 toneladas), concentrando casi la totalidad de esta categoría, y en menor medida hacia Iquique (101 toneladas) y Valparaíso (81 toneladas). La fuerte concentración hacia Lirquén indica un vínculo portuario específico y posiblemente complementario en términos de cadenas logísticas o redistribución de mercancías.

Por otra parte, el puerto de Antofagasta presenta un volumen significativamente menor dentro del cabotaje registrado en la tabla, con 1.188 toneladas de carga general destinadas a San Antonio, representando apenas el 0,01 % del total nacional. No se registran movimientos de granel ni de carga líquida desde este puerto en los datos presentados, lo que evidencia una participación marginal en comparación con Mejillones dentro del tráfico de cabotaje considerado.

Mientras que, el Servicio Nacional de Aduanas permite conocer la cantidad y destino de material de exportación medido en toneladas.

Destino	Antofagasta	Caleta Coloso	Mejillones	Puerto Angamos	Taltal	Terminal Graneles del Norte	Tocopilla	Total general
China	1313920432	8056266892	1456877508	6003144039		1205087166		18035296036
Estados Unidos de América	915401035			6324962182			93243798,9	7333607016
Japón	207008148	1532132106	83846291,1	1095389017		169000859	6131486,4	3093507908
Corea del Sur	302094	924299935	161813889	1416651744				2503067661
India	66928759,8	681851905	267302387	324213758				1340296811
Brasil	1222621306				170495,27		8120023,6	1230911824
Francia				991857353				991857353
Países Bajos	124238662			493846102			86564023,6	704648787
España	135576993			152803524		34985921,3	63513609,8	386880048
México	69166196,2		328000	118427386		24805809,7	11264688,2	325374273
Alemania	55136162,9	147502483		112717378				315356024
Suecia	17887483,7	43944974,2		232601491				294433949
Finlandia		43848309,5		129232643		81654710		254735662
Taiwán (Formosa)				185751807		34355869,7		220107677
Bélgica	85445433,3			122601350				208046783
Malasia	69904,63			87439744,5		90716067,6		178225717
Canadá	153902766			7406453,97				161309220
Perú	24266782,5			64128964,4			42189026	130584773
Noruega	5786056,52			104006243				109792300
Italia	44184888,5			30747671,6			5962450,76	80895011
Otros	11433402,8	137796,17	48915299,2	165199556	0	335985,77	91758057	317780097
Total	727094732	235433563	49243299,2	2006910314	0	266854364	40263404,9	38216714929

Tabla 47. País de destino de transferencia de carga desde puertos de la región de Antofagasta (toneladas).
Fuente: Servicio Nacional de Aduanas, 2026.

La anterior tabla evidencia una marcada concentración en mercados asiáticos y norteamericanos. China se posiciona como el principal destino de las exportaciones regionales, concentrando aproximadamente 47% del total general. Este volumen es ampliamente superior al del resto de los países y se canaliza principalmente a través de Caleta Coloso, Puerto Angamos y Mejillones, lo que refleja la fuerte vinculación del sistema portuario regional con la demanda china de materias primas

En segundo lugar, se ubican los Estados Unidos, con un 19% del total (7.333.607.016). A diferencia del caso chino, la carga hacia este destino se concentra especialmente en Puerto Angamos, que registra el mayor monto dentro de esta categoría, seguido por aportes menores desde Antofagasta y Tocopilla.

El tercer destino relevante es Japón, con un 8% del total (3.093.507.908), seguido por Corea del Sur (7%) e India (4%). En conjunto, estos países asiáticos refuerzan el predominio del eje Asia-Pacífico como principal receptor de las exportaciones regionales. Nuevamente, destacan Caleta Coloso y Puerto Angamos como nodos clave de salida hacia estos mercados.

En un segundo nivel de importancia aparecen países europeos como Francia (3%), Países Bajos (2%), España (1%), Alemania (1%), Suecia (1%), Finlandia (1%), Bélgica (1%), e Italia (0%), además de destinos latinoamericanos como Brasil (3%), México (1%) y Perú (0%). Aunque individualmente representan porcentajes menores, en conjunto dan cuenta de una diversificación relativa de los mercados, aunque claramente subordinada al predominio asiático.

Desde el punto de vista portuario, la información sugiere una alta concentración de flujos en determinados terminales, especialmente en Caleta Coloso y Puerto Angamos, que aparecen reiteradamente asociados a los mayores montos por destino. Mejillones también presenta participación relevante, mientras que Taltal prácticamente no registra movimientos en esta tabla. Terminal Graneles del Norte y Tocopilla muestran aportes específicos en algunos mercados.

1.4 FCD 4. ÁREAS DE VALOR NATURAL, BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

1.4.1 Criterio de evaluación: Manejo sustentable de recursos

1.4.1.1 Indicador 33. Déficit o Superávit Pluviométrico

En Chile, las sequías forman parte de la variabilidad natural del clima, pero en las últimas décadas se han vuelto más frecuentes y prolongadas. En distintas regiones del país se han registrado periodos con escasez de lluvias, y la llamada “megasequía”, que afecta principalmente desde la Región de Coquimbo hacia el sur, se ha extendido por más de diez años con niveles de precipitación bajo el promedio³⁶.

El estudio de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), “Mega Sequía” evidencia que, en la zona norte, donde el clima es naturalmente seco, esta situación se ha acentuado. Los registros meteorológicos muestran que, en lugares como Antofagasta, Tierra Amarilla y Vallenar el déficit de precipitaciones ha alcanzado valores cercanos al -100%, lo que evidencia una reducción considerable de las lluvias, aunque en esa zona las precipitaciones suelen ser bajas incluso en condiciones normales.

Los cambios en el clima global también influyen en estas condiciones. Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (2018), el aumento de la temperatura media del planeta puede provocar más periodos secos en algunas zonas y lluvias más intensas en otras. En Chile, las proyecciones de la Dirección Meteorológica indican que las precipitaciones podrían seguir disminuyendo, sobre todo entre La Serena y Coyhaique, donde se estima una reducción de hasta un 90% hacia mediados de siglo.

A nivel nacional, en el año 2018 el déficit promedio de lluvias fue de -23%, y durante el invierno siguiente se mantuvo esta tendencia, siendo uno de los más secos registrados. En la zona norte, además de la falta de lluvias, los ríos muestran caudales bajos. El río Huasco, por ejemplo, bajó de 3,9 m³/s a 3,2 m³/s entre mayo y junio, mientras que otros ríos como el Copiapó y el Elqui presentaron leves aumentos o se mantuvieron sin grandes variaciones.

Respecto de las reservas de agua, los embalses del norte también muestran niveles inferiores a sus promedios. En la Región de Antofagasta, el embalse Conchi presenta déficit respecto de su promedio histórico mensual, y en la Región de Coquimbo el embalse Corrales se encuentra en una situación similar. A nivel nacional, el agua almacenada en embalses equivale al 34% de su capacidad total, con un déficit cercano al 42% respecto del promedio histórico.

En cuanto a las aguas subterráneas, los registros recientes muestran variaciones según la región. En Arica y Parinacota, el acuífero Quebrada La Concordia tuvo un ascenso de 2 centímetros en su nivel freático entre enero y febrero de 2025, mientras que los acuíferos del río Lluta y del río San José mostraron aumentos de 5 y 7 centímetros, respectivamente. En la Región de Tarapacá, el acuífero Pampa del Tamarugal mantuvo niveles estables, aunque el sector Salar Bellavista registró una disminución de 30 centímetros en el mismo periodo. En la Región de Antofagasta, la cuenca

³⁶ Mega Sequía, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. https://www.bcn.cl/sitio/actualidad-territorial/mega_sequia/#:~:text=En%20la%20zona%20norte%2C%20los,y%20Bullileo%20superan%20el%2040%25.

del río Loa en Isla Grande presentó una baja de 8 centímetros, mientras que el sector de Turi no mostró variaciones entre enero y febrero de 2025³⁷.

El análisis de la información indica que, los datos en la zona norte de Chile mantienen una condición general de déficit hídrico, con lluvias escasas, caudales bajos y variaciones en los niveles subterráneos, dentro de un escenario nacional marcado por la disminución de las precipitaciones y la persistencia de sequías prolongadas.

En las comunas costeras de la Región de Antofagasta, los datos sobre déficit o superávit de lluvia muestran que el indicador fue bajando en cada uno de los cuatro periodos analizados. En Mejillones y Taltal, los valores pasan de 1,81 en la línea base (2016-2019) a 1,55 en la segunda medición (2017-2020), luego a 0,24 en la tercera (2018-2021) y finalmente a 0,22 en la cuarta (2019-2022). Ambas comunas tienen los mismos resultados en cada periodo, lo que muestra una baja constante. En Tocopilla no hay datos disponibles para ninguno de los años considerados en la Tabla 48:

Comuna	Cuarta medición: 2019-2022	Tercera medición: 2018-2021	Segunda medición: 2017-2020	Línea Base: 2016-2019
	SM11_4M	SM11_3M	SM11_2M	SM11_LB
Mejillones	0,22 %	0,24 %	1,55 %	1,81 %
Taltal	0,22 %	0,24 %	1,55 %	1,81 %
Tocopilla	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos

Tabla 48. Déficit o Superávit Pluviométrico en porcentajes.

Fuente: INE-SICVIR. 2025. Sustentabilidad Medioambiental. Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/sicvir>

1.4.1.2 Indicador 34. Demandas de aguas en las cuencas de la región

La demanda hídrica se estructura en dos categorías: Consuntiva – Extractiva y No Consuntiva – No Extractiva. Las mayores demandas de agua consuntivas están concentradas en el río Loa que el 38% de las demandas en el año 2025, seguido de las Costeras R. Loa- Q. Caracoles con el 26%, Quebrada Caracoles con el 13% y Salar de Atacama con el 12%. La demanda consuntiva total de agua en la región presenta una tendencia a la baja, entre los años 2022-2035 se observa una reducción significativa del 23%, pasando de 133.487 a 102.238 Mm³/año (ver siguiente Tabla 49). Posteriormente, entre 2035 – 2055 se espera una recuperación sostenida, proyectando alcanzar los 114.026 Mm³/año hacia mediados de siglo. Con respecto al análisis por cuenca, el río Loa presenta la mayor demanda histórica; sin embargo, se espera una reducción del 39%; pasando de 52.577 en 2022 a 32.300 Mm³/año en 2055.

A diferencia de las cuencas de interior, las zonas costeras muestran un crecimiento constante. Las demandas de agua de las cuencas Costeras R. Loa - Q. Caracoles presentan un crecimiento sostenido en la demanda de agua de un 29%, pasando de 31.101 en 2022 a 40.065 Mm³/año en 2055. Por su parte, la Quebrada la Negra presenta un incremento sostenido de 4.041 a 5.924 Mm³/año (+47%). Las cuencas Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado presentan el mayor porcentaje de incremento de la demanda de agua que corresponde a 129%, pasando de 155 a 355 Mm³/año. Sin embargo, es el valor más bajo de las demandas de agua de la región.

³⁷ Boletín N°. 562, Información Pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. Febrero 2025.

Las otras cuencas que presentan las mayores demandas de agua corresponden a la Quebrada Caracoles, en donde se calcula una reducción en la demanda del 6,5%; pasando de 18.782 en 2022 a 17.552 Mm³/año en 2055; y la cuenca del Salar de Atacama, que se espera una reducción del 23%, pasando de 14.508 en 2022 a 11.127 Mm³/año en 2055. Presenta una caída drástica hacia el 2035 (llegando a 6.596 Mm³/año), pero luego experimenta un fuerte repunte proyectado hacia el 2055 (11.127 Mm³/año).

La mayor reducción en la demanda de agua corresponde a las cuencas fronterizas Salar Michincha-R. Loa, en donde se espera una reducción en la demanda de agua consuntiva del 83%, pasando de 1.006 en 2022 a 173 Mm³/año en 2055. Desde el año 2025 se calcula una reducción drástica del consumo de agua de estas cuencas.

Cuencas	Demanda consuntiva- extractiva (Mm ³ /año)				
	2022	2025	2035	2045	2055
Fronterizas Salar Michincha- R. Loa	1.006	1.115	178	175	173
Río Loa	52.577	46.222	34.248	33.921	32.300
Costeras R. Loa- Q. Caracoles	31.101	31.559	35.179	38.680	40.065
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	2411	2424	484	560	632
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	3.100	3.106	623	719	798
Salar de Atacama	14.508	14.228	6.596	9.415	11.127
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	2.418	1.228	1.345	1.370	1.388
Quebrada Caracoles	18.782	15.767	15.300	16.938	17.552
Quebrada la Negra	4.041	4.207	4.880	5.345	5.924
Costeras entre Q. la Negra y Q. Pan de Azúcar	3.388	3.127	3.175	3.452	3.711
Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado	155	167	230	291	355
Total	133.487	123.149	102.238	110.865	114.026

Tabla 49. Demanda de agua consuntiva - extractiva por cuenca en la región.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

Con respecto a los usos de las demandas consuntivas de agua en la región (Figura 22 y Tabla 50), se tiene que la minería históricamente ha sido el mayor consumidor de agua, sin embargo, presenta una tendencia a la baja significativa entre 2022 y 2035 (cayendo de 52.092 a 37.989 Mm³/año); aunque experimenta una ligera recuperación hacia el año 2055 (42.196 Mm³/año). Lo que sugiere una mayor eficiencia en los procesos o una transición masiva hacia el uso de agua de mar desalinizada, reduciendo la presión sobre las fuentes continentales (más adelante se presenta una comparación entre demanda de agua continental y desalada).

El sector agrícola presenta la mayor reducción en el consumo de agua. Para el año 2035, la demanda proyectada cae a menos de una cuarta parte de lo que era en 2022 (de 29.529 a 6.081 Mm³/año) y para el año 2055 se espera una disminución del 74,7%; llegando a 7.476 Mm³/año. Lo cual puede estar relacionado con un cambio en el uso del suelo o una pérdida de superficie cultivable debido al estrés hídrico extremo de la región. Con respecto al consumo de agua potable, el sector rural presenta un crecimiento del 58,46%; pasando de 939 Mm³/año en 2022 a 1.488 Mm³/año en 2055 y el sector urbano del 15,3% en el período, pasando de 39.031 Mm³/año en

2022 a 45.003 Mm³/año en 2055. En el caso del sector industrial, se proyecta que pase de 11.771 Mm³/año en 2022 a 17.681 Mm³/año en 2055, con un aumento del 50,2%. Se espera que para el año 2045, supere la demanda agrícola, consolidándose como el tercer actor de mayor consumo.

Es relevante señalar que para el año 2055, la demanda de agua de la región estará dominada por el consumo de agua potable urbana con el 39%, minería con el 37%, industrial con el 16% y la agricultura con el 7%. Es decir, se espera un cambio con respecto al año 2025, en donde la demanda está dominada por el sector minero con el 35%, seguido del consumo de agua potable urbana con 32%; después el sector agrícola con el 22%; y el sector industrial con el 10%.

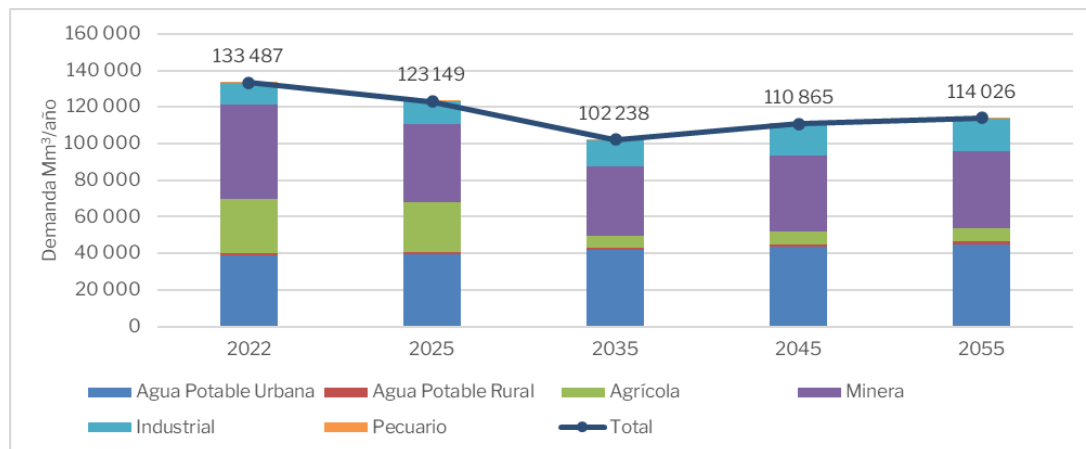


Figura 22. Demanda de agua consuntiva por sector en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

Usos	Demanda consuntiva- extractiva (Mm³/año)				
	2022	2025	2035	2045	2055
Agua Potable Urbana	39.031,0	39.458,0	41.829,0	43.568,0	45.003,0
Agua Potable Rural	939,0	954,0	1.452,0	1.478,0	1.488,0
Agrícola	29.529,0	27.609,0	6.081,0	6.856,0	7.476,0
Minera	52.092,0	42.733,0	37.989,0	41.598,0	42.196,0
Industrial	11.771,0	12.264,0	14.726,0	17.188,0	17.681,0
Pecuario	124,9	130,9	161,5	177,2	181,9
Total	133.487	123.149	102.238	110.865	114.026

Tabla 50. Demanda de agua consuntiva por sector en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

En relación con la demanda de agua no consuntiva y no extractiva se mantendrá estable entre 2022 y 2055 (ver

Cuencas	Demanda no consuntiva- no extractiva (Mm³/año)				
	2022	2025	2035	2045	2055
Fronterizas Salar Michinchá -R. Loa	0	0	0	0	0
Río Loa	50.587	50.587	50.587	50.587	50.587

Costeras R. Loa-Q. Caracolas	0,99	0,99	0,99	1	1,01
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	0	0	0	0	0
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	0	0	0	0	0
Salar Atacama	10.760	10.763	10.767	10.778	10.787
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	7,66	7,67	7,7	7,76	7,81
Quebrada Caracolas	0	0	0	0	0
Quebrada la Negra	0,84	0,84	0,84	0,85	0,86
Costeras entre Q. La Negra y Q. Pan de Azúcar	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado	0	0	0	0	0
Total	61.357	61.360	61.364	61.375	61.384

Tabla 51). La demanda está geográficamente concentrada en dos puntos: el río Loa y el salar de Atacama. Fuera de estos sistemas, el uso no consuntivo es muy bajo. Aproximadamente el 82% de la demanda está concentrada en el río Loa, al depender de esta cuenca, cualquier alteración climática o hidrológica en el río Loa afectaría la casi totalidad de los aprovechamientos no consuntivos de la región.

Cuenclas	Demanda no consuntiva- no extractiva (Mm³/año)				
	2022	2025	2035	2045	2055
Fronterizas Salar Michincha -R. Loa	0	0	0	0	0
Río Loa	50.587	50.587	50.587	50.587	50.587
Costeras R. Loa-Q. Caracolas	0,99	0,99	0,99	1	1,01
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	0	0	0	0	0
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	0	0	0	0	0
Salar Atacama	10.760	10.763	10.767	10.778	10.787
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	7,66	7,67	7,7	7,76	7,81
Quebrada Caracolas	0	0	0	0	0
Quebrada la Negra	0,84	0,84	0,84	0,85	0,86
Costeras entre Q. La Negra y Q. Pan de Azúcar	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado	0	0	0	0	0
Total	61.357	61.360	61.364	61.375	61.384

Tabla 51. Demanda de agua no consuntiva – no extractiva por cuenca en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

El 98% de la demanda no extractiva corresponde a protección ambiental y se mantendrá estable (ver Figura 25 y Tabla 52). A diferencia de los usos consuntivos (minería, consumo de agua potable, industrial, agricultura, etc.), donde la demanda es dinámica, la demanda no extractiva en Antofagasta está estabilizada. Esto significa que es un volumen de agua que "debe estar ahí" para que el ecosistema y el turismo funcionen.

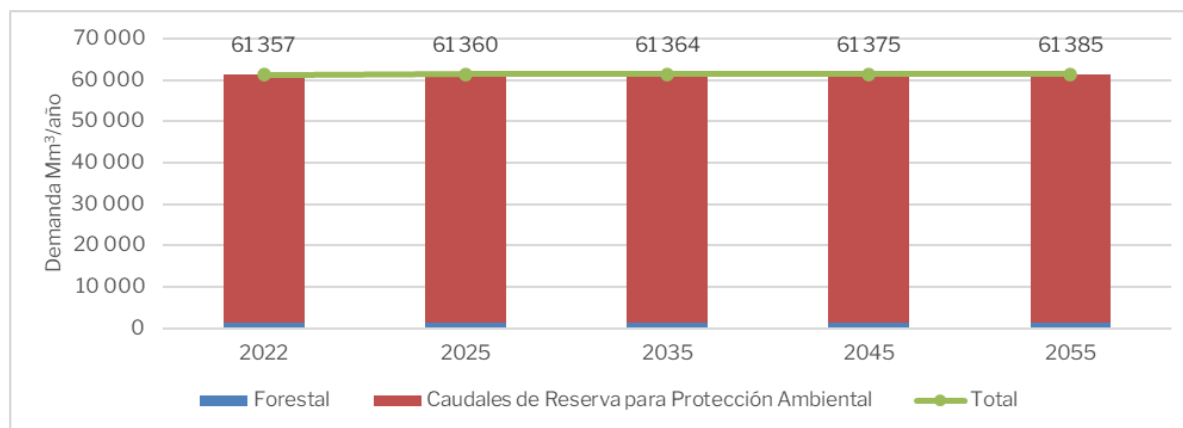


Figura 23. Demanda de agua no consuntiva por sector en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

Usos	Demanda No Consuntivo y No Extractivo (Mm³/año)				
	2022	2025	2035	2045	2055
Forestal	1.368	1.371	1.375	1.386	1.396
Caudal de reserva turística y protección ambiental	59.989	59.989	59.989	59.989	59.989
Total	61.357	61.360	61.364	61.375	61.385

Tabla 52. Demanda de agua no consuntiva por sector en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

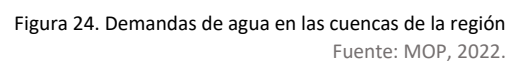
Es importante señalar que el caudal de reserva de uso turístico y protección ambiental se determinó en aquellas estaciones de la red fluviométrica de la DGA cercanas y potencialmente representativas del flujo de agua mínimo asociado a áreas de conservación existentes en las cuencas. En la región se ha estimado un caudal de reserva para las siguientes áreas de conservación: Sitio Prioritario Oasis de Quillagua (SP1-005) y Sitio Prioritario Oasis de Calama (SP2-019) en la cuenca Río Loa, Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama (SP2-023) y Sitio Prioritario Salar de Atacama (SP2-016) en la cuenca Salar de atacama³⁸. El caudal de reserva de la cuenca del río Loa es de 50.540 Mm³/año y de 9.449 Mm³/año en la cuenca del Salar de Atacama (ver siguiente Tabla 53).

Cuenca	Caudal de reserva para protección ambiental (Mm³)												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	
Río Loa	5.340	5.471	4.665	3.691	3.984	3.889	3.981	3.945	3.698	3.821	3.764	4.291	50.540
Salar de Atacama	719	672	773	788	814	811	867	897	888	847	674	699	9.449
Total	6.059	6.143	5.438	4.479	4.798	4.700	4.848	4.842	4.586	4.668	4.438	4.990	59.989

Tabla 53. Caudal de reserva de protección ambiental en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

³⁸ Ministerio de Obras Pública. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.



1.4.1.3 Indicador 35. Consumo de agua desalada vs agua continental en la minería

De acuerdo con la Comisión Chilena del Cobre (2025)³⁹ la gestión del agua sigue siendo un desafío crítico para la industria minera nacional, impulsada por una creciente escasez hídrica y la necesidad imperiosa de asegurar la sostenibilidad de las operaciones. Por ello, en los últimos años se han intensificado esfuerzos para minimizar la dependencia del agua continental, promoviendo el uso de agua de mar y tecnologías de desalación como alternativas estratégicas. Se calcula que la demanda total de agua de la industria minera del cobre a nivel nacional alcanzará los 22,1 m³/s en 2034, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual del 1,5%. En cuanto al origen del recurso, se proyecta que la demanda de agua continental disminuirá a 7,6 m³/s en 2034, lo que implica una reducción del 36,7% respecto al consumo registrado en 2023. En contraste, se espera que la demanda de agua de mar aumente significativamente, alcanzando los 14,5 m³/s, lo que representa un incremento cercano al 113,2% en comparación con el año 2023⁴⁰.

De acuerdo con la Comisión Chilena del Cobre en su informe de Proyección de demanda de agua en la minería del cobre Período 2023-2034, en la Región de Antofagasta se tiene un cambio estructural en la fuente de suministro. Mientras que en 2023 el agua continental representaba casi el 39% del consumo total, para 2034 se proyecta que bajará a un 26%. La demanda de agua de mar presenta un crecimiento sostenido, pasando de 6,03 m³/s en 2023 a 8,04 m³/s en 2034; y representó en el año 2023 el 61% de la demanda y se calcula que en el año 2034 la demanda represente el 74% del consumo de agua de la minería del cobre. Esto equivale a un aumento del 33% en el período. Por su parte, la demanda de agua continental presenta una tendencia a la baja, reduciéndose de 3,82 m³/s en 2023 a 2,84 m³/s en 2034. Esta caída del 25,6% refleja el compromiso de la industria por liberar fuentes de agua dulce para otros usos. La disminución del agua continental es compensada casi en su totalidad por el aumento del agua de mar, permitiendo que la producción de cobre continúe a pesar de la escasez hídrica superficial.

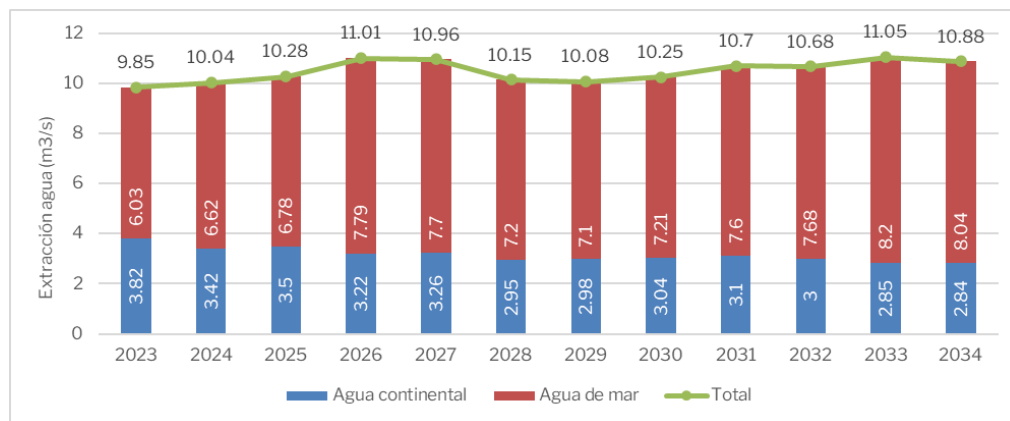


Figura 25. Proyección de demanda de agua en el sector minero.

Fuente: Comisión Chilena del Cobre, 2025. Informe "Proyección del Consumo de Agua en la Minería del Cobre. Período 2024-2034". Disponible en: <https://www.cochilco.cl/web/informe-proyeccion-del-consumo-de-agua-en-la-mineria-del-cobre-periodo-2024-2034/>.

³⁹ Comisión Chilena del Cobre, 2025. Informe "Proyección del Consumo de Agua en la Minería del Cobre. Período 2024-2034. Disponible en: <https://www.cochilco.cl/web/informe-proyeccion-del-consumo-de-agua-en-la-mineria-del-cobre-periodo-2024-2034/>.

⁴⁰ Comisión Chilena del Cobre, 2025. Informe "Proyección del Consumo de Agua en la Minería del Cobre. Período 2024-2034. Disponible en: <https://www.cochilco.cl/web/informe-proyeccion-del-consumo-de-agua-en-la-mineria-del-cobre-periodo-2024-2034/>.

1.4.1.4 Indicador 36. Oferta hídrica de la región

De acuerdo con el informe Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055 (MOP, 2025)⁴¹, la oferta hídrica se entiende como el volumen de agua disponible en un sistema hidrográfico, que considera tanto los aportes superficiales como subterráneos, es un elemento clave para la planificación y gestión sostenible de los recursos hídricos. Su estudio permite comprender la disponibilidad de caudal para el abastecimiento de las actividades de subsistencia y productivas, y para sustentar el equilibrio de los ecosistemas. Los factores climáticos, hidrológicos y geológicos, en conjunto con las demandas hídricas, condicionan la disponibilidad de agua y las relaciones entre la oferta superficial y subterránea. El análisis de la oferta de la fuente se realiza con base en la esorrentía disponible para cada cuenca, obtenida del modelo VIC generado en el Balance Hídrico Nacional (DGA, 2022).

La oferta hídrica superficial se caracteriza por su alta variabilidad temporal y espacial, se encuentra determinada por la estacionalidad de los aportes, como precipitaciones, nieve y cauces naturales. Las curvas de oferta hídrica actual (periodo 1985-2015), obtenidas del Balance Hídrico Nacional, fueron calculadas a partir del análisis de frecuencia realizado a las series anuales de caudal. Asimismo, a partir de la selección del GCM representativo de la región se obtuvieron las curvas de excedencia para el periodo futuro, definido como la ventana 2025-2055. La oferta hídrica superficial se asocia al caudal de 85% de probabilidad de excedencia en régimen natural, de modo de asegurar la cantidad de agua disponible para la gran mayoría de años⁴².

En la siguiente Tabla 54 se presentan los valores de caudal con probabilidad de excedencia del 85% para las situaciones histórica y futura. Se observa que en todas las cuencas se prevé un aumento de los caudales de 85% de probabilidad de excedencia. La cuenca del río Loa concentra el 39% de la oferta hídrica de la región y el salar de Atacama el 16%. Se calcula un aumento del 28% en la oferta hídrica proyectada en la región.

Cuenclas	Oferta hídrica actual y proyectada de agua superficial	
	Q85 actual (Mm³/año)	Q85 proyectado (Mm³/año)
Fronterizas Salar Michinchá- R. Loa	19.866	25.600
Río Loa	53.563	68.813
Costeras R. Loa- Q. Caracoles	1.219	1.830
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	16.047	19.218
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	18.784	25.103
Salar de Atacama	22.427	28.383
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	1.762	1.813
Quebrada Caracoles	2.025	2.932
Quebrada la Negra	101	137
Costeras entre Q. la Negra y Q. Pan de Azúcar	1.659	2.673
Total	137.453	176.502

Tabla 54. Oferta hídrica de agua superficial en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

⁴¹ Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.
⁴² Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

En relación con la oferta hídrica de aguas subterráneas en la siguiente Tabla 55 se presentan las recargas de los acuíferos para cada una de las cuencas. Es importante mencionar que no se disponen de referencias para todas las cuencas. Se considera que la recarga subterránea varía de manera proporcional a la variación de la precipitación. Ante la baja de precipitación proyectada por el GCM seleccionado como escenario desfavorable, se prevé un descenso de la recarga equivalente en todas las cuencas. Se debe considerar que la recarga es una variable que se evalúa de manera constante para un periodo, por lo que se utiliza el valor promedio de los periodos histórico y futuro. Sin embargo, de los datos presentados, se evidencia que el río Loa presenta una reducción de 40,5% en la recarga de agua proyectada y el salar de Atacama de aproximadamente el 29%.

Cuenca	Recarga histórica (l/s)	Variación de precipitación (%)	Recarga proyectada (l/s)
Fronterizas Salar Michincha- R. Loa	-	-44,1	-
Río Loa	1.958	-40,5	1.165
Costeras R. Loa-Q. Caracoles	-	-30,5	-
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	455	-25	341
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	1.115	-21,8	872
Salar de Atacama	6.922	-28,9	4.923
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	1.115	-23,3	855
Quebrada Caracoles	446	-28,5	319
Quebrada la Negra	-	-	-
Costeras entre Q. la Negra y Q. Pan de Azúcar	-	-	-

Tabla 55. Oferta hídrica actual y proyectada de agua subterránea.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

1.4.1.5 Indicador 37. Brechas hídricas asociadas al balance hídrico de la región

La brecha hídrica considera como oferta hídrica disponible para satisfacción de la demanda aquella que posee una probabilidad de excedencia del 85%, mientras que la demanda potencial corresponde a la sumatoria de demandas de agua asociada a los diferentes tipos de consumo y actividades productivas consuntivas⁴³. En la siguiente Tabla 56 se observa que gran parte de las cuencas se encuentran en una situación de estrés o crítica al año 2025, salvo las cuencas Fronterizas Salar Michincha- R. Loa, Fronterizas Salares Atacama-Socompa y Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado. Sin embargo, a pesar de lo anterior es importante mencionar que gran parte de los recursos hídricos utilizados en las cuencas corresponden a recursos subterráneos, los que permiten acortar la brecha hídrica de interpretar solo el cruce de oferta y demanda. En este sentido, existe una brecha de información en varias de estas cuencas, donde no existe un estudio específico que defina la magnitud de las recargas en ellas. Además, es importante destacar que muchas de estas cuencas han experimentado diversas sequías intensas desde el año 2014, lo que puede no verse reflejado en un análisis de caudales que considera el periodo 1985-2015.

⁴³ Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055. Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

Es de especial interés la condición crítica de la cuenca del río Loa que históricamente ha albergado la mayor cantidad de agua demandada para usos extractivos; en el año 2025 alberga alrededor del 38% de la demanda de agua consuntivas y se calcula que para el año 2055 albergue el 28%, manteniendo su condición crítica. Aunque, se calcula una reducción del 39% en las demandas de agua de esta cuenca, pasando de 46.222 en 2025 a 32.300 Mm³/año en 2055. Otro aspecto relevante de señalar es que, a pesar de la condición crítica de las cuencas Costeras R. Loa- Q. Caracoles, estas albergan el 26% de las demandas de agua extractivas en el año 2025, y se proyecta un aumento en la demanda para el 2055, llegando al 35%.

Cuencas	2025	2035	2045	2055
Fronterizas Salar Michincha- R. Loa	Con recursos	Con recursos	Con recursos	Con recursos
Río Loa	Crítica	Crítica	Crítica	Crítica
Costeras R. Loa- Q. Caracoles	Crítica	Crítica	Crítica	Crítica
Fronterizas Salares Atacama-Socompa	Con recursos	Con recursos	Con recursos	Con recursos
Endorreica entre Fronterizas y Salar Atacama	En estrés	En estrés	En estrés	En estrés
Salar de Atacama	En estrés	En estrés	En estrés	En estrés
Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	En estrés	En estrés	En estrés	En estrés
Quebrada Caracoles	Crítica	Crítica	Crítica	Crítica
Quebrada la Negra	Crítica	Crítica	Crítica	Crítica
Costeras entre Q. la Negra y Q. Pan de Azúcar	En estrés	En estrés	En estrés	Crítica
Costeras Q. Pan de Azúcar- R. Salado	Con recursos	Con recursos	Con recursos	En estrés

Tabla 56. Brechas hídricas asociadas al balance hídrico por cuenca en la región.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas. 2025. Análisis Requerimiento de Infraestructura Hídrica de Largo Plazo 2025-2055.
Disponible: <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/03188a7c-2e35-413f-ae24-2229a17ea703/full?obo.page=2#p-obo>.

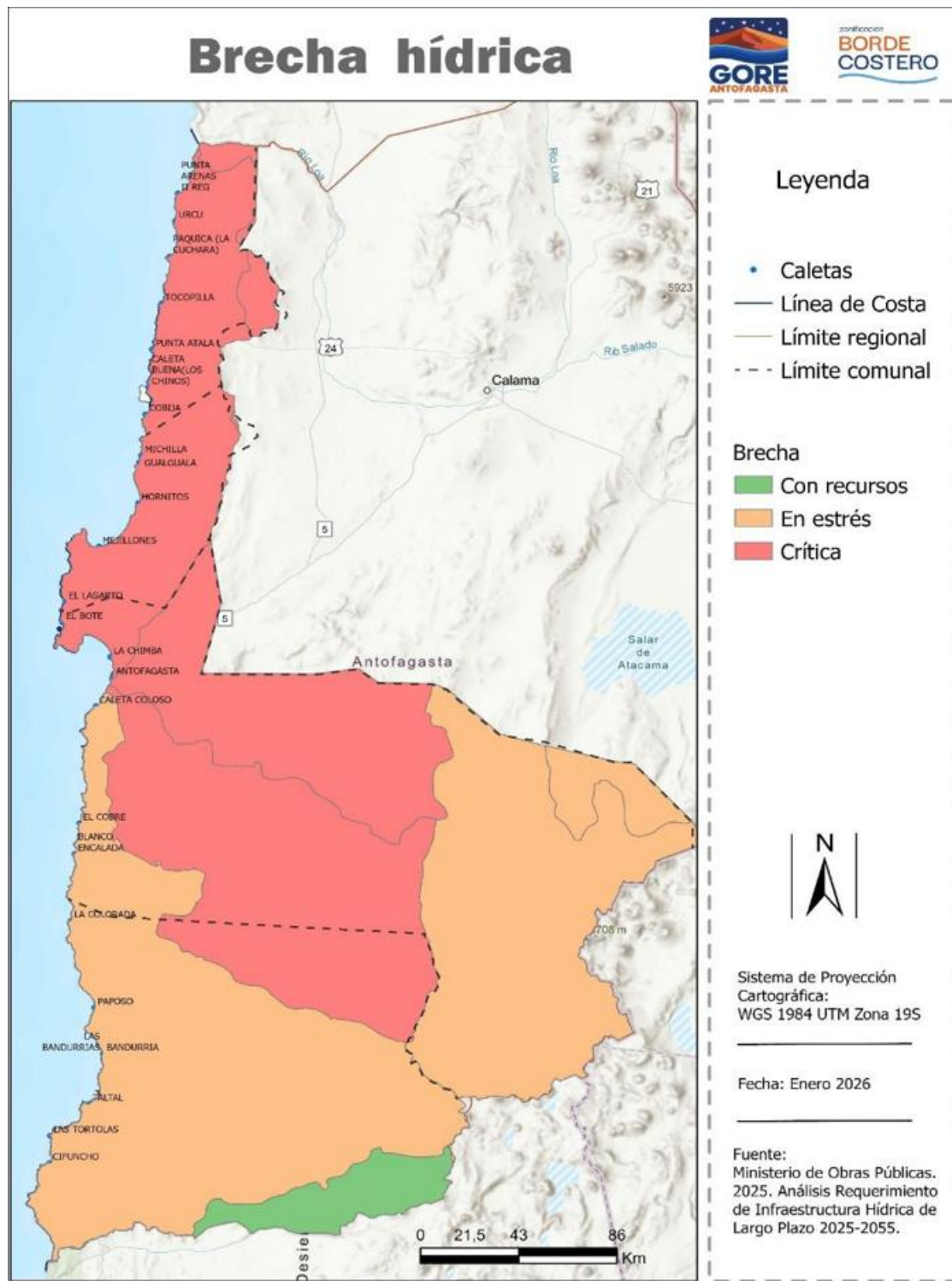


Figura 26. Brechas hídricas en las cuencas de la región.
Fuente: MOP, 2025.

1.4.1.6 Indicador 38. Superficie de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

En Chile, las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) constituyen uno de los mecanismos de administración pesquera más adaptables para incorporar los principios del Enfoque Ecosistémico para la Pesca.

Este modelo asigna derechos exclusivos de uso sobre recursos bentónicos como invertebrados y algas a Organizaciones de Pescadores Artesanales dentro de zonas geográficas definidas y bajo un esquema de co-manejo. El sistema AMERB ha alcanzado reconocimiento internacional debido a su aporte en la gestión y conservación sostenible de los recursos pesqueros y la biodiversidad marina, además de promover prácticas de buena gobernanza y fortalecer el empoderamiento del sector artesanal bentónico del país.

Desde su puesta en marcha, el régimen ha mostrado una expansión considerable, con un total de 1.459 áreas solicitadas. Aunque este instrumento permite incluir hasta 45 especies bentónicas en los planes de manejo, la mayoría de las AMERB centra sus actividades productivas en la extracción del loco, que constituye su principal especie objetivo⁴⁴.

Respecto a la Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos en la región de Antofagasta, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura presenta lo siguiente:

Nombre	Comuna	Superficie Ha.
Sector río Loa hasta caleta Duendes	Tocopilla	12382,05
Sector caleta El Cobre hasta Punta Dos Reyes	Antofagasta	6476,24
Sector punta Angamos hasta Punta Colorada	Mejillones, Antofagasta	10268,63
Sector caleta Tames hasta Punta Hornos	Mejillones	5760,01
Sector sur Punta Algodonales hasta caleta Tames	Tocopilla	10125,03
Sector Punta Coloso hasta Punta Agua Salada	Antofagasta	8830,20
Sector Punta Dos Reyes hasta Punta Carrizalillo	Taltal	33476,43
Total		87318,59

Tabla 57. Sectores de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.
Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2024.

Amerb Disponibles Región Antofagasta (8 de octubre de 2025)			
Cd_AMERB	Nm_AMERB	Decreto Destinación	Fecha vencimiento Destinación
2001	Bahía Mejillones Sector A	647/14-09-2021	31-12-2036
2041	Punta Hornos	26/ 31-01-2025	31-12-2039
2051	Chacaya	31/ 07-02-2025	30-06-2039
2052	Isla Paposo	200/ 10-06-2025	30-06-2040

Tabla 58. Amerb Disponibles Región Antofagasta (8 de octubre de 2025)
<https://www.sernapesca.cl/tramites-y-formularios/areas-de-manejo-y-explotacion-de-recursos-bentonicos-amerb/>

Esta superficie presenta una distribución espacial altamente asimétrica: se concentra casi en su totalidad en las comunas de Antofagasta (11.827 ha) y Taltal (10.344 ha), dejando una representación marginal en Tocopilla (976 ha) y Mejillones (apenas 57 ha).

La información presentada corresponde a la distribución espacial de distintos sectores costeros de la región de Antofagasta, los cuales abarcan las comunas de Tocopilla, Antofagasta, Mejillones y

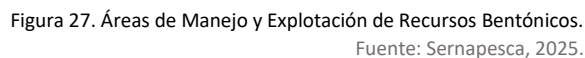
⁴⁴ Castilla, 2006. En: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, Ministerio de Medio Ambiente,2024

Taltal. Estos sectores comprenden una superficie total de 87.318,59 hectáreas, evidenciando una amplia extensión de territorio marino costero bajo formas de manejo en la región.

Destacan especialmente el Sector Punta Dos Reyes hasta Punta Carrizalillo, en la comuna de Taltal, con 33.476,43 hectáreas, y el Sector río Loa hasta caleta Duendes, en Tocopilla, con 12.382,05 hectáreas, los cuales representan las áreas de mayor superficie dentro del registro. En contraste, zonas como caleta El Cobre hasta Punta Dos Reyes en Antofagasta y caleta Tames hasta Punta Hornos en Mejillones presentan extensiones más acotadas, aunque siguen siendo relevantes dentro de la planificación territorial costera.

Las especies extraídas mencionadas son el Huiro Negro o Chascón, Huiro Palo o Rubio y Huiro Canutillo o Macro.

Esta distribución evidencia la diversidad y desigualdad espacial en el uso y manejo del borde costero regional, asociada a factores ecológicos, productivos y geográficos específicos de cada comuna. La predominancia de grandes superficies en sectores como Taltal y Tocopilla puede vincularse con la presencia de ecosistemas más continuos o con menor fragmentación antrópica, mientras que las áreas de menor tamaño en Antofagasta y Mejillones podrían responder a una mayor presión industrial, portuaria y urbana. Estos datos son relevantes para la planificación costera y la gobernanza ambiental, pues permiten identificar patrones de ocupación territorial que influyen directamente en los procesos de conservación, explotación de recursos marinos y gestión del espacio litoral en la región de Antofagasta.



1.4.1.7 Indicador 39. Evolución anual del desembarco de recursos pesqueros

El desembarco de recursos pesqueros constituye uno de los principales indicadores del desempeño y la magnitud de la actividad pesquera nacional. A través de este registro es posible conocer los volúmenes de extracción marina que llegan a los distintos puntos de descarga del país, expresados en toneladas por año y clasificados según grupos biológicos o categorías de recursos. Estos datos son recopilados y sistematizados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a través de sus Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura, documentos oficiales que reúnen información proveniente tanto del sector artesanal como del industrial.

El análisis de los desembarques anuales permite observar la estructura productiva del sector, las proporciones relativas entre distintos tipos de recursos y la evolución de los volúmenes registrados en el tiempo. Aunque las causas de las variaciones en los desembarques pueden estar relacionadas con múltiples factores, como la disponibilidad natural de las especies, las regulaciones pesqueras, las condiciones climáticas u oceanográficas y las dinámicas de mercado.

El período comprendido entre 2020 y 2024 abarca cinco años consecutivos de registro y permite disponer de una serie temporal reciente que muestra los volúmenes de desembarque según cinco grandes categorías de recursos: algas, peces, moluscos, crustáceos y otras especies. Los valores consignados corresponden al total anual expresado en toneladas métricas, con el propósito de reflejar el peso físico de los recursos descargados en puertos nacionales durante cada año.

La Tabla 59 resume la información extraída de los Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura publicados por SERNAPESCA, correspondiente al período 2020 a 2024:

Especies	2024	2023	2022	2021	2020
Algas	93,176	102,116	85,946	72,225	68,865
Peces	74,908	82,680	124,506	101,843	79,779
Moluscos	1,680	956	976	1,493	1,194
Crustáceos	5	2	3	0	1
Otras Especies	1,654	1,721	908	334	340
Total	171,423	187,475	212,339	175,895	150,179

Tabla 59. Volúmenes de desembarque por especie y año (toneladas).

Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2025.

Durante 2020 a 2024, el desembarco total anual de recursos pesqueros varía entre un mínimo de 150.179 toneladas en 2020 y un máximo de 212.339 toneladas en 2022. En los años intermedios, los valores se sitúan en 175.895 toneladas en 2021, 187.475 toneladas en 2023 y 171.423 toneladas en 2024. Esta información permite identificar que los volúmenes anuales no se mantienen constantes, sino que presentan oscilaciones dentro del rango mencionado, sin que ello implique necesariamente una tendencia específica.

El grupo de algas registra volúmenes anuales que fluctúan entre 68.865 toneladas en 2020 y 102.116 toneladas en 2023. En 2021 se desembarcaron 72.225 toneladas, mientras que en 2022 el valor ascendió a 85.946 toneladas. Finalmente, en 2024 se contabilizaron 93.176 toneladas, cifra inferior al máximo de 2023, pero superior a los valores de 2020, 2021 y 2022. En los cinco años

considerados, los desembarques de algas se mantienen como uno de los componentes más importantes en términos de volumen total.

El grupo de peces presenta los valores más altos de toda la serie en 2022, con 124.506 toneladas desembarcadas, seguido de 101.843 toneladas en 2021. En los años restantes, los registros son 79.779 toneladas en 2020, 82.680 toneladas en 2023 y 74.908 toneladas en 2024. Esta categoría muestra, por tanto, variaciones interanuales de magnitud considerable dentro del período analizado, siendo uno de los grupos que más contribuye al total general del desembarque nacional.

En el caso de los moluscos, los valores anuales son más acotados en comparación con los dos grupos anteriores. En 2020 se registraron 1.194 toneladas, aumentando a 1.493 toneladas en 2021 y a 976 toneladas en 2022. En 2023 el desembarque fue de 956 toneladas, mientras que en 2024 ascendió a 1.680 toneladas, cifra que representa el mayor valor del quinquenio para esta categoría. Los datos evidencian que los desembarques de moluscos mantienen un rango relativamente estrecho, sin variaciones abruptas.

Los crustáceos muestran volúmenes muy bajos a lo largo de los cinco años considerados. En 2020 se registró un desembarque de 1 tonelada, sin registro en 2021, y volúmenes de 3 toneladas en 2022, 2 toneladas en 2023 y 5 toneladas en 2024. En términos absolutos, esta categoría representa una fracción mínima dentro del total anual de recursos pesqueros desembarcados en el país.

La categoría denominada otras especies agrupa diversos recursos no clasificados en los grupos anteriores. En 2020 se registraron 340 toneladas, cifra que se mantuvo similar en 2021 (334 toneladas). En 2022, el desembarque aumentó a 908 toneladas, y posteriormente a 1.721 toneladas en 2023 y 1.654 toneladas en 2024. Estos datos muestran que, dentro del quinquenio analizado, el volumen de desembarques en esta categoría se mantiene dentro del rango de 334 a 1.721 toneladas.

El total general de recursos pesqueros desembarcados por año corresponde a la suma de las cinco categorías anteriores. En 2020 se registraron 150.179 toneladas, aumentando a 175.895 toneladas en 2021 y alcanzando su valor máximo en 2022 con 212.339 toneladas. En los años posteriores, el total disminuye a 187.475 toneladas en 2023 y 171.423 toneladas en 2024.

1.4.1.8 Indicador 40. Cantidad de pesquerías según estado en la región

En la siguiente Tabla 60 se presenta información sobre el estatus de la pesquería en la región de Antofagasta, en donde se observan las especies que se encuentran sobreexplotadas, agotadas, subexplotadas y plena explotación. En donde se observa que las especies sardina española y alfonsino se encuentran agotadas desde el año 2014. Por su parte, la reineta y el congrio dorado están sobreexplotadas desde el año 2017. La jibia estuvo sobreexplotada entre los años 2020 y 2023, y en el año 2024 pasó a plena explotación. El bacalao también estuvo sobreexplotado entre los años 2019 y 2023. En el año 2024 se identificó la anchoveta como sobreexplotada.

Tipo De Pesquería	Pesquería	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Crustáceos	Camarón nallon											
	Langostino colorado											
Pelágicos	Jurel											
	Anchoveta											
	Sardina española											
Demersales	Jibia											
	Reineta											
	Congrio dorado											
	Unidad de pesquería norte											
Demersales de aguas profundas	Bacalao área pesq. Artesanal											
	Alfonsino											
Altamente migratorios	Pez espada											

Tabla 60. Estatus de las principales pesquerías en la región de Antofagasta, años 2014 a 2024.
Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2025.⁴⁵

Clasificación	Color	Descripción
Subexplotada		aquella en que el punto biológico actual es mayor en caso de considerar el criterio de la biomasa, o menor en el caso de considerar los criterios de la tasa de explotación o de la mortalidad por pesca, al valor esperado del rendimiento máximo sostenible y respecto de la cual puede obtenerse potencialmente un mayor rendimiento.
Plena explotación		aquella cuyo punto biológico está en o cerca de su rendimiento máximo sostenible.
Sobre explotación		aquella en que el punto biológico actual es menor en caso de considerar el criterio de la biomasa o mayor en el caso de considerar los criterios de la tasa de explotación o de la mortalidad por pesca, al valor esperado del rendimiento máximo sostenible, la que no es sustentable en el largo plazo, sin potencial para un mayor rendimiento y con riesgo de agotarse o colapsar.
Agotada o colapsada		aquella en que la biomasa del stock es inferior a la biomasa correspondiente al punto biológico límite que se haya definido para la pesquería, no tiene capacidad de ser sustentable y cuyas capturas están muy por debajo de su nivel histórico, independientemente del esfuerzo de pesca que se ejerza
No determinado		

Tabla 61. Descripción del estatus de las principales pesquerías en la región de Antofagasta.
Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2025.⁴⁶

En la siguiente Figura 28 se presenta la cantidad de pesquerías según estado, en donde se evidencia que el estado de plena explotación presenta una fluctuación entre 2014 y 2022, pero presenta un aumento significativo en los últimos dos años, alcanzado el punto máximo de 6 en 2024. En sobreexplotación, se evidencia que, tras una caída en 2016, esta categoría se estabilizó en 4 pesquerías durante seis años consecutivos (2018-2023). Aunque en 2024 bajó levemente a 3, la tendencia histórica muestra una presión constante sobre los recursos de la región. En el estado de agotadas o colapsadas, se observa que se ha mantenido constante entre 3 y 2 unidades por año, lo que puede indicar una dificultad para la recuperación de estas pesquerías críticas. En el caso de las pesquerías subexplotadas, se evidencia un crecimiento gradual de recursos subexplotados entre 2019 y 2022 (llegando a 3). Sin embargo, en 2023 y 2024 esta cifra cayó a 0. Esto coincide con el

⁴⁵ Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2025. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2024. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf](https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf).
⁴⁶ Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2025. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2024. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf](https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf).

aumento de la "Plena explotación", lo que indica que los recursos que estaban disponibles han sido incorporados rápidamente al esfuerzo pesquero intensivo.

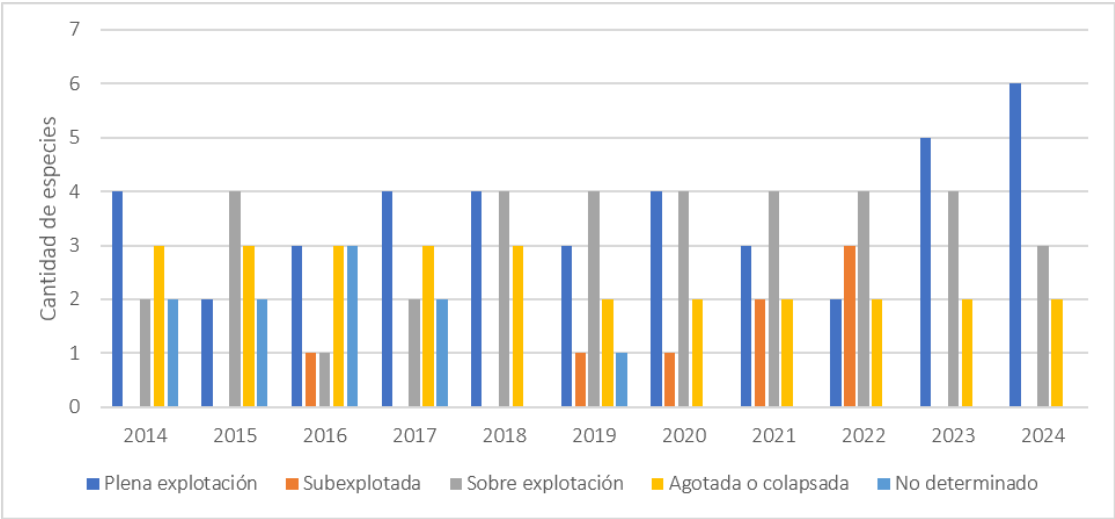


Figura 28. Cantidad de pesquerías según estado y año en la región de Antofagasta.
Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2025. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2024.
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf](https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-125250_recurso_1.pdf).

1.4.2 Criterio de evaluación: Resguardo de la biodiversidad y ecosistemas

1.4.2.1 Indicador 41. Porcentaje de superficie comunal sujeta a protección ambiental terrestre

Este indicador está contemplado en el Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural⁴⁷ y mide el porcentaje del territorio comunal que se encuentra bajo protección ambiental de acuerdo con la Ley N.º 21.600, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SNAP). Según esta ley, forman parte del SNAP los parques nacionales, parques nacionales de turismo, monumentos naturales, reservas nacionales, reservas forestales, santuarios de la naturaleza, bienes nacionales protegidos y humedales de importancia internacional o sitios Ramsar.

En la Tabla 62 es posible analizar el porcentaje de superficie comunal sujeta a protección ambiental de acuerdo con información del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad. Se calcula que en la comuna de Antofagasta el 9,8% de su superficie comunal se encuentra protegida, en la comuna de Mejillones este porcentaje es del 2,13%; en la comuna de Taltal el 0,55% y en la comuna de Tocopilla el 0,12% (ver siguiente Tabla 62).

Nombre Área Protegida/ superficie (ha)	Antofagasta	Taltal	Mejillones	Tocopilla
Monumento Natural La portada	31	-	-	-
Parque Nacional Llullaillaco	267816	45	-	-
Parque Nacional Morro Moreno	7212	-	-	-

⁴⁷ Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural. Instituto Nacional de Estadísticas. INE. https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/sistema-de-indicadores-de-calidad-de-vida-rural/manuales/4ta-medici%C3%B3n/metadatos-sicvir-4ta-medici%C3%B3n.pdf?sfvrsn=6f23ce2f_8

Nombre Área Protegida/ superficie (ha)	Antofagasta	Taltal	Mejillones	Tocopilla
Reserva Nacional La Chimba	2583	-	-	-
Monumento Natural Paposo Norte	7767	190	-	-
Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba	2	-	-	-
Sitio Ramsar	15529	-	-	-
Santuario de la Naturaleza Itata - Gualaguala	-	-	903	-
Parque Nacional Pan de Azúcar	-	11037	-	-
Santuario de la Naturaleza Desembocadura Río Loa	-	-	-	505
Bien Nacional Protegido Bahía de Mejillones	-	-	7216	-
Suma de áreas protegidas	300941	11272	8119	505
Superficie regional	3.071.800,00	2040500	380400,0	403900
% de la superficie comunal protegida	9,80	0,55	2,13	0,12

Tabla 62. Porcentaje de superficie comunal sujeta a protección ambiental terrestre en las comunas costeras de la Región de Antofagasta.

Fuente: Sistema de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente.

1.4.2.2 Indicador 42. Superficie de sitios prioritarios para la conservación

Los datos de la superficie de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad se obtienen del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO). De acuerdo con dicha información en la comuna de Antofagasta se tiene una superficie de 70.479 ha bajo esta categoría de protección, la comuna de Taltal tiene 28.779 ha, la comuna de Mejillones 27.730 ha y la comuna de Tocopilla 10.856 ha. Los sitios prioritarios de mayor extensión corresponden a: i) la Península de Mejillones con 43.896 ha, de las cuales 27.730 ha se ubican en la comuna de Mejillones y 16.166 ha en la comuna de Antofagasta; ii) la Costa Paposo 1 con 27.980 ha ubicado en la comuna de Taltal; y iii) el Salar de Punta Negra con 24.087 ha ubicado en la comuna de Antofagasta (ver siguiente Tabla 63).

Nombre del sitio prioritario / Superficie (ha)	Mejillones	Antofagasta	Taltal	Tocopilla
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Península de Mejillones (Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)	27.730	16.166	-	-
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Salar de Aguas Calientes IV Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)	-	17.531	-	-
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Salar de Punta Negra (Estrategia Regional de Biodiversidad)	-	24.087	-	-
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Costa de Paposo 2 (Estrategia Regional de Biodiversidad)	-	12.695	799	-
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Costa de Paposo 1 (Estrategia Regional de Biodiversidad)	-	-	27.980	-
Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Desembocadura Río Loa Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)	-	-	-	10.856
Total	27.730	70.479	28.779	10.856

Tabla 63. Superficie de sitios prioritarios para la conservación por comuna.

Fuente: Sistema de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente.

De acuerdo con información del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (2025) y del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2026), en la comuna de Mejillones, el Sitio Península de Mejillones se emplazan directamente sobre el continuo de construcciones urbanas, a **0 (km) de proximidad**. Esto también ocurre en la comuna de Taltal con el Sitio Costa de Paposo 1. En contraste, otros sitios presentan una mayor distancia, como en la comuna de Tocopilla, donde el Sitio La Desembocadura del Río Loa se ubica a **42,34 (km)** del CCU. Mientras que, en la comuna de Antofagasta, el Sitio Costa de Paposo 2 tiene una proximidad de **45,95 (km)**, los salares altoandinos de Punta Negra **148,05 (km)** y Aguas Calientes **181,93 (km)** de proximidad.

Estas áreas implican que estas superficies están relativamente vinculadas al área urbana de la comuna, lo cual introduce aspectos de interfaz urbano-naturaleza, presión de uso del suelo, etc. Aunque son áreas que no siempre cuentan con figuras de protección formal dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se consideran estratégicas para la conservación de la biodiversidad (ecosistemas frágiles, especies endémicas, etc.).

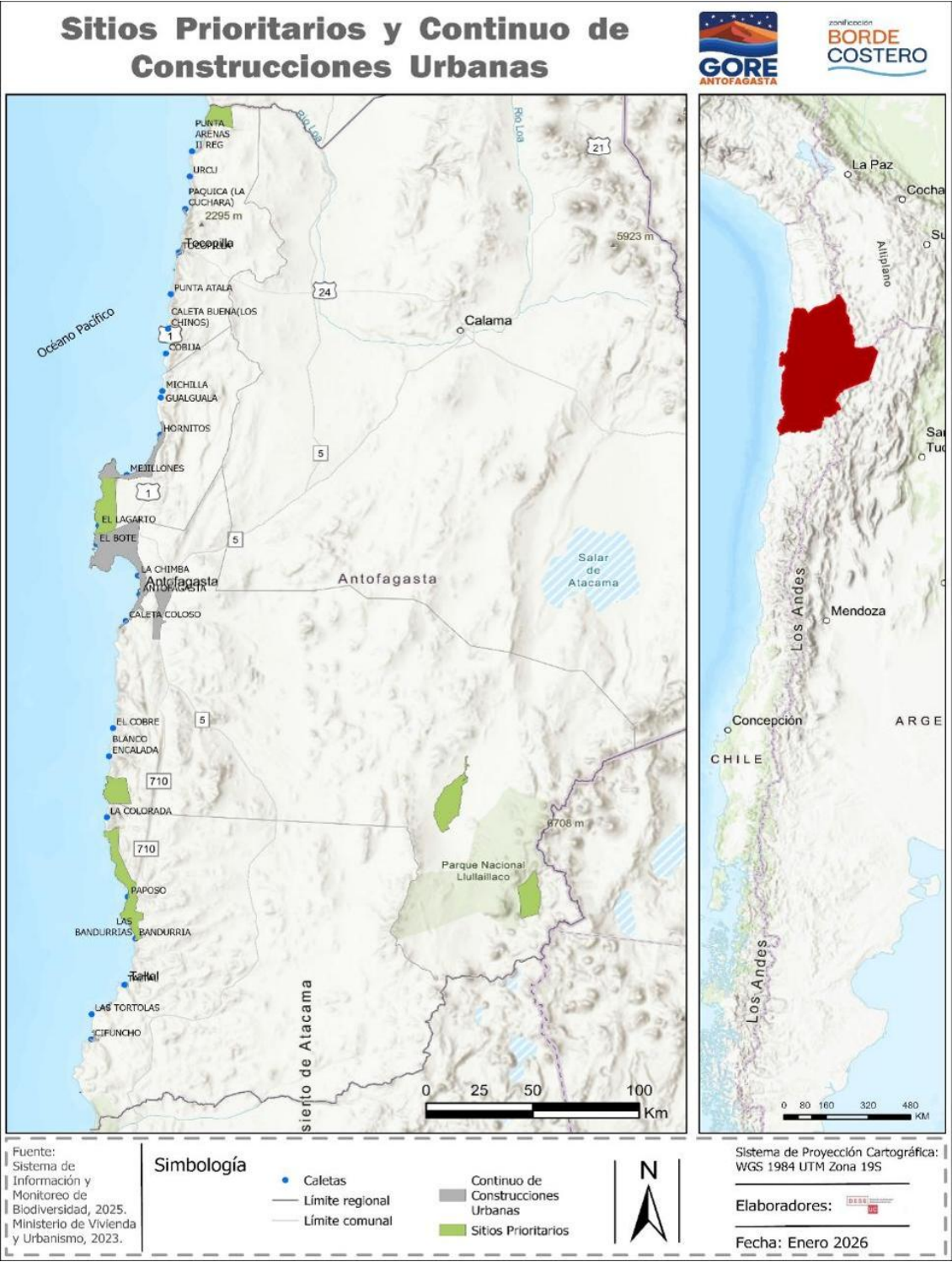


Figura 29. Sitios prioritarios para la conservación.
Fuente: SIMBIO, 2025.

1.4.2.3 Indicador 43. Cantidad y superficie de ecosistemas terrestres y marinos en áreas protegidas

Las áreas protegidas son una herramienta clave para conservar la biodiversidad y mantener los servicios que brindan los ecosistemas, como la regulación del clima, el almacenamiento de carbono, la provisión de agua y espacios de recreación. En el mundo, alrededor del 14,9% de la superficie terrestre y el 7,3% de los océanos están bajo alguna figura de protección. Si se consideran las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), esta cifra alcanza el 16,8%⁴⁸.

El informe Capítulo 4 Áreas protegidas y restauración en el contexto del cambio climático en Chile, menciona que, la red nacional de áreas protegidas terrestres cubre el 22,6% del territorio nacional, aunque el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) representa el 20,2%. A pesar de esta cobertura, la distribución espacial es desigual. Cerca del 50% de las ecorregiones y el 69% de los ecosistemas no alcanzan la meta internacional de proteger al menos el 17% de su superficie, y un 9% no cuenta con representación dentro del sistema. Esta situación también afecta a muchas especies de vertebrados, invertebrados, plantas y algas, que están poco o nada representadas en la red actual⁴⁹.

En el ámbito marino, Chile ha mostrado un crecimiento importante en la creación de áreas protegidas. Así lo evidencia el Capítulo 4, Áreas Protegidas y restauración en el contexto del cambio climático en Chile, del Comité Científico de Cambio Climático, dicho informe menciona que actualmente, el 43% de su ZEE está bajo alguna figura de conservación, y un 23% cuenta con protección estricta, como los parques marinos. Este avance se debe principalmente a la creación de grandes áreas oceánicas en regiones insulares como Rapa Nui, Islas Desventuradas y Juan Fernández. Sin embargo, la protección en la zona continental es baja: las ecorregiones costeras cercanas al continente tienen menos de 0,5% de protección, justamente donde se concentra la mayoría de las pesquerías y otras actividades humanas.

La sobreexplotación pesquera, la pesca ilegal y la degradación de ecosistemas costeros como los bosques de macroalgas generan una presión significativa sobre la biodiversidad marina. Estos bosques son hábitat para muchas especies y cumplen un rol importante en el secuestro de carbono, pero están siendo extraídos a un ritmo preocupante. Además, ecosistemas marinos de alta productividad, como la corriente de Humboldt, cuentan con menos de 0,1% de superficie protegida.

El cambio climático representa un desafío adicional, ya que afecta la distribución de especies y la estabilidad de los ecosistemas. Ampliar la red de áreas protegidas de manera planificada, incluyendo humedales costeros y zonas que mejoren la conectividad ecológica, puede favorecer la adaptación de la biodiversidad y contribuir a mitigar los efectos del calentamiento global.

A nivel regional, el total de áreas protegidas es de 322.225 ha⁵⁰, ahora bien, en cuanto a las comunas costeras de la región es importante mencionar que Antofagasta, Mejillones y Tocopilla concentran una parte importante de las áreas protegidas. Estas zonas resguardan ecosistemas marinos y costeros del desierto de Atacama, los cuales presentan una alta singularidad ecológica

⁴⁸ MESA Biodiversidad. Comité Científico de Cambio Climático. Capítulo 4. Áreas protegidas y restauración en el contexto del cambio climático en Chile.

⁴⁹ MESA Biodiversidad. Comité Científico de Cambio Climático. Capítulo 4. Áreas protegidas y restauración en el contexto del cambio climático en Chile.

⁵⁰ Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente. <https://simbio.mma.gob.cl/CbaAPI/Details/970>

por su baja humedad, riqueza en especies adaptadas a condiciones extremas y presencia de hábitats de alto valor para aves, mamíferos marinos y flora endémica.

El Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente⁵¹ posee un listado detallado de las áreas de protección de las comunas de la región de Antofagasta, por lo que para efectos de este análisis se recopiló información de las comunas costeras de la región.

La siguiente Tabla 64 “Ecosistemas terrestres de la Región de Antofagasta”, elaborada a partir del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, identifica 15 ecosistemas distintos presentes dentro de áreas protegidas de la región. Estos ecosistemas se distribuyen en parques nacionales, monumentos naturales, reservas nacionales y santuarios de la naturaleza, con superficies que varían ampliamente según el tipo de ecosistema y la figura de protección en la que se localizan.

Entre los ecosistemas con mayor superficie registrada se encuentra el Matorral bajo tropical andino de *Artemisia copa* / *Jarava frigida*, presente en el Parque Nacional Llullaillaco, con 55.553,00 ha. En el mismo parque se registra también el Matorral bajo tropical andino de *Adesmia frigida* / *Jarava frigida*, con 52.792,79 ha, y el Matorral bajo tropical andino de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis*, con 52.408,60 ha. Estas unidades corresponden a formaciones de altitud que ocupan extensiones amplias dentro del área protegida.

Otro ecosistema relevante por superficie es el Bosque espinoso tropical interior de *Geoffroea decorticans* – *Prosopis alba*, localizado en el Santuario de la Naturaleza Desembocadura del Río Loa, con 410,568 ha. En este mismo santuario se identifican además el Desierto tropical interior con vegetación escasa, con 108,218 ha, y el Matorral desértico tropical costero de *Nolana sedifolia* / *Eulychnia iquiquensis*, con 17,559 ha, lo que evidencia la coexistencia de formaciones vegetacionales distintas dentro de un mismo espacio protegido.

El Matorral desértico tropical-mediterráneo costero de *Copiapoa boliviana* – *Heliotropium pycnophyllum* se registra en tres áreas protegidas: Monumento Natural La Portada, Parque Nacional Morro Moreno y Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba. La superficie total de este ecosistema alcanza 38.423,85 ha, considerando sus distintas localizaciones. Por su parte, el Matorral desértico tropical-mediterráneo costero de *Ephedra breana* / *Eulychnia iquiquensis* se encuentra en el Parque Nacional Morro Moreno y en la Reserva Nacional La Chimba, con una superficie total de 5.806,77 ha.

En el Monumento Natural Paposo Norte se registran tres ecosistemas distintos. El Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* / *Eulychnia iquiquensis* ocupa 2.772,16 ha, el Matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* – *Heliotropium pycnophyllum* abarca 2.762,90 ha, y el Matorral desértico mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* – *Gymnophyton foliosum* presenta una superficie de 2.426,66 ha.

Los ecosistemas herbáceos también se encuentran representados en la región. El Herbazal tropical-mediterráneo andino de *Chaetanthera sphaeroidalis*, localizado en el Parque Nacional Llullaillaco, ocupa 25.985,05 ha. En tanto, el Herbazal efímero tropical costero de *Nolana adansonii* – *N. lycioides* se registra en el Santuario Itata-Gualaguala y en el Santuario de la Naturaleza Desembocadura del Río Loa, con una superficie total de 1.074,954 ha.

⁵¹ Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, Áreas protegidas de la Región de Antofagasta <https://simbio.mma.gob.cl/DPA/DetailsRegion/3>.

Finalmente, dentro del Parque Nacional Llullaillaco se identifica una unidad clasificada como Sin vegetación, con una superficie de 35.638,30 ha, correspondiente a sectores donde no se reconoce cobertura vegetal. Este registro forma parte de la caracterización general de los ecosistemas terrestres presentes en las áreas protegidas de la Región de Antofagasta.

Ecosistema	Bioma	Cantidad de registros	Áreas protegidas donde se localiza	Superficie total contenida (ha)	Porcentaje según AP (%) [1]	Estado de conservación
Matorral desértico tropical-mediterráneo costero de Copiapoa boliviana – Heliotropium pycnophyllum	Matorral desértico	3	Monumento Natural La Portada; Parque Nacional Morro Moreno; Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba	38,423.85	La Portada: 93%; Morro Moreno: 56%; Aguada La Chimba: 97%	LC
Matorral desértico tropical-mediterráneo costero de Ephedra breana / Eulychnia iquiquensis	Matorral desértico	2	Parque Nacional Morro Moreno; Reserva Nacional La Chimba	5,806.77	Morro Moreno: 44%; La Chimba: 100%	LC
Matorral desértico mediterráneo costero de Gypothamnium pinifolium – Heliotropium pycnophyllum	Matorral desértico	1	Monumento Natural Paposo Norte	2,762.90	Paposo Norte: 35%	LC
Matorral desértico mediterráneo costero de Euphorbia lactiflua / Eulychnia iquiquensis	Matorral desértico	1	Monumento Natural Paposo Norte	2,772.16	Paposo Norte: 35%	LC
Matorral desértico mediterráneo interior de Oxyphyllum ulicinum – Gymnophyton foliosum	Matorral desértico	1	Monumento Natural Paposo Norte	2,426.66	Paposo Norte: 30%	LC
Matorral bajo desértico tropical andino de Atriplex imbricata – Acantholippia deserticola	Matorral bajo desértico	1	Parque Nacional Llullaillaco	17,756.02	Llullaillaco: 7%	LC
Matorral bajo tropical andino de Fabiana bryoides – Parastrephia quadrangularis	Matorral bajo de altitud	1	Parque Nacional Llullaillaco	52,408.60	Llullaillaco: 20%	LC
Matorral bajo tropical andino de Mulinum	Matorral bajo de altitud	1	Parque Nacional Llullaillaco	27,753.66	Llullaillaco: 10%	LC

Ecosistema	Bioma	Cantidad de registros	Áreas protegidas donde se localiza	Superficie total contenida (ha)	Porcentaje según AP (%) [1]	Estado de conservación
crassifolium – Urbana pappigera						
Matorral bajo tropical andino de Artemisia copa / Jarava frigida	Matorral bajo de altitud	1	Parque Nacional Lullaillaco	55,553.00	Lullaillaco: 21%	LC
Matorral bajo tropical andino de Adesmia frigida / Jarava frigida	Matorral bajo de altitud	1	Parque Nacional Lullaillaco	52,792.79	Lullaillaco: 20%	LC
Herbazal tropical-mediterráneo andino de Chaetanthera sphaeroidalis	Herbazal de altitud	1	Parque Nacional Lullaillaco	25,985.05	Lullaillaco: 10%	LC
Herbazal efímero tropical costero de Nolana adansonii – N. lycioides	Herbazal efímero	2	Santuario Itata–Gualaguala; Santuario Desembocadura Río Loa	1,074.954	Itata–Gualaguala: 100%; Río Loa: 24,24%	LC
Desierto tropical interior con vegetación escasa	Desierto	1	Santuario de la Naturaleza Desembocadura Río Loa	108.218	Río Loa: 15,29%	LC
Bosque espinoso tropical interior de Geoffroea decorticans – Prosopis alba	Bosque espinoso	1	Santuario de la Naturaleza Desembocadura Río Loa	410.568	Río Loa: 58,00%	LC
Sin vegetación	Sin vegetación	1	Parque Nacional Lullaillaco	35,638.30	Lullaillaco: 13%	—

Tabla 64. Ecosistemas terrestres de la Región de Antofagasta.

Fuente: Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad. [1] Los porcentajes se presentan diferenciados por área protegida, ya que cada valor indica cuánto espacio ocupa un ecosistema dentro de la superficie total de esa área en particular.

Estos valores no son comparables ni sumables entre distintas áreas protegidas, dado que cada una corresponde a una unidad territorial independiente. Por esta razón, los porcentajes se mantienen asociados a cada área protegida, permitiendo interpretar la composición interna de los ecosistemas en cada figura de protección.

La Tabla 64 “Ecosistemas marinos de la Región de Antofagasta”, elaborada a partir del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, identifica 6 ecosistemas presentes en áreas protegidas del borde costero regional. Estos ecosistemas se distribuyen en santuarios de la naturaleza, parques nacionales, monumentos naturales y una reserva marina, con superficies que varían según el tipo de ecosistema y la figura de protección en la que se localizan.

El ecosistema con mayor superficie registrada es el Litoral Duro – Norte grande, el cual se encuentra en el Santuario de la Naturaleza Itata–Gualaguala, el Parque Nacional Morro Moreno y la Reserva Marina La Rinconada. La superficie total asociada a este ecosistema alcanza 229,949 ha. Dentro de las áreas protegidas donde se localiza, este ecosistema representa el 0,00 % en Itata–Gualaguala, el 1,28 % en Morro Moreno y el 40,113 % en la Reserva Marina La Rinconada.

Otro ecosistema relevante por superficie es el Litoral Blando – Norte grande, presente en el Parque Nacional Morro Moreno y en la Reserva Marina La Rinconada. La superficie total registrada para este ecosistema es de 124,085 ha. En Morro Moreno su presencia corresponde al 0 %, mientras que en La Rinconada alcanza el 36,499 % del área protegida.

El Litoral – Norte grande se registra en cuatro áreas protegidas: Monumento Natural La Portada, Parque Nacional Morro Moreno, Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba y Reserva Marina La Rinconada. La superficie total de este ecosistema es de 103,558 ha. En términos de representación dentro de cada área protegida, alcanza el 21.54 % en La Portada, el 0,25 % en Morro Moreno, el 3,42 % en Aguada La Chimba y el 22.84 % en la Reserva Marina La Rinconada.

El ecosistema Epibentónico Duro – Norte grande se encuentra únicamente en la Reserva Marina La Rinconada, con una superficie de 1,864 ha, lo que corresponde al 0,548 % de dicha área protegida. Su presencia se limita a esta figura de protección dentro de la región.

En el sector de Paposo Taltal se identifican dos ecosistemas. El Epibentónico Duro – Paposo Taltal, localizado en el Monumento Natural Paposo Norte, presenta una superficie de 0,808 ha, equivalente al 0,01 % del área protegida. Por su parte, el Litoral Duro – Paposo Taltal, también presente en el Monumento Natural Paposo Norte, ocupa 34,276 ha, lo que representa el 0,43 % del área.

Finalmente, la información presentada permite describir la diversidad de ecosistemas marinos presentes en áreas protegidas de la Región de Antofagasta, destacando la mayor extensión de los ecosistemas litorales duros y blandos del Norte grande, así como la presencia localizada de ecosistemas epibentónicos y litorales asociados al sector de Paposo Taltal, de acuerdo con los antecedentes disponibles en la fuente consultada.

Ecosistema	Bioma	Cantidad de registros	Áreas protegidas donde se localiza	Superficie total contenida (ha)	Porcentaje según AP (%)
Litoral Duro – Norte grande	Norte grande	3	Santuario de la Naturaleza Itata–Gualaguala; Parque Nacional Morro Moreno; Reserva Marina La Rinconada	229,949	Itata–Gualaguala: 0,00%; Morro Moreno: 1,28%; La Rinconada: 40,113%
Litoral – Norte grande	Norte grande	4	Monumento Natural La Portada; Parque Nacional Morro Moreno; Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba; Reserva Marina La Rinconada	103,558	La Portada: 21,54%; Morro Moreno: 0,25%; Aguada La Chimba: 3,42%; La Rinconada: 22,84%
Litoral Blando – Norte grande	Norte grande	2	Parque Nacional Morro Moreno; Reserva Marina La Rinconada	124,085	Morro Moreno: 0%; La Rinconada: 36,499%

Ecosistema	Bioma	Cantidad de registros	Áreas protegidas donde se localiza	Superficie total contenida (ha)	Porcentaje según AP (%)
Epibentónico Duro – Norte grande	Norte grande	1	Reserva Marina La Rinconada	1,864	La Rinconada: 0,548%
Epibentónico Duro – Paposo Taltal	Paposo Taltal	1	Monumento Natural Paposo Norte	0,808	Paposo Norte: 0,01%
Litoral Duro – Paposo Taltal	Paposo Taltal	1	Monumento Natural Paposo Norte	34,276	Paposo Norte: 0,43%

Tabla 65. Ecosistemas marinos de la Región de Antofagasta.
Fuente: Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad.

1.4.2.4 Indicador 44. Cantidad y localización de atractivos turísticos por comuna

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), en los últimos sesenta años la actividad turística ha experimentado una expansión y diversificación constante, convirtiéndose en uno de los sectores económicos de mayor crecimiento a nivel mundial. En 2016, el turismo representó cerca del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial, considerando sus efectos directos e indirectos, y generó uno de cada once empleos.

En el contexto global, Chile aportó, según cifras de la OMT, un 0,3% de las llegadas internacionales y un 0,2% del gasto internacional en turismo. En los últimos años, esta actividad se ha transformado en uno de los principales sectores productivos del país, generando 3.097 millones de dólares en 2016, solo por concepto de turismo receptivo. Ese mismo año, se estimó que el turismo representó de forma directa un 3,3% tanto del PIB como del empleo nacional. Considerando los efectos indirectos, el aporte al PIB aumentó a 10,2% y la contribución al empleo a 9,8%. (Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Subsecretaría de Turismo, 2017).

Los atractivos turísticos de la Región de Antofagasta se clasifican en diferentes jerarquías: local, regional, nacional e internacional, especialmente en el caso de las cuatro comunas costeras de la región.

La información muestra una amplia diversidad de atractivos turísticos distribuidos entre las comunas costeras de la Región de Antofagasta, organizados en diferentes niveles de jerarquía (local, regional, nacional e internacional) y agrupados en cuatro grandes categorías: Acontecimientos programados, Museos y manifestaciones culturales, Realizaciones técnicas y científicas contemporáneas y culturales históricas y Sitios naturales.

La comuna de Antofagasta concentra la mayor cantidad de atractivos en todas las jerarquías, destacando en las categorías de Realizaciones técnicas y científicas y Sitios naturales. En particular, presenta una notable presencia de sitios con jerarquía internacional, principalmente centros científicos, obras de arte y técnica, y áreas naturales relevantes como montañas y zonas de observación de flora y fauna.

Taltal, por su parte, evidencia una alta representación de sitios culturales e históricos, con una gran cantidad de lugares o sitios históricos y ruinas arqueológicas, muchos de ellos clasificados en jerarquías locales y regionales, y algunos con reconocimiento nacional. Además, cuenta con varios sitios naturales costeros y áreas protegidas que refuerzan su valor patrimonial y ambiental.

En Mejillones, los atractivos se concentran principalmente en las categorías de Realizaciones técnicas y científicas y sitios naturales. Predominan las obras de arte y técnica vinculadas al desarrollo urbano y a la actividad portuaria, así como zonas costeras de interés natural, algunas con jerarquía nacional o regional.

Tocopilla presenta una menor cantidad total de atractivos en comparación con las otras comunas, aunque destaca por sus sitios históricos y costas naturales de jerarquía regional y local, junto con algunos lugares arqueológicos y geológicos de valor patrimonial.

El análisis refleja que la jerarquía regional es la más frecuente entre los atractivos turísticos costeros, seguida por la local. Las jerarquías nacional e internacional se concentran principalmente en la comuna de Antofagasta, lo que confirma su rol como núcleo turístico principal de la región. Por su parte, las categorías de mayor presencia son los Sitios naturales y los Museos y manifestaciones culturales, evidenciando un equilibrio entre el atractivo ambiental y el valor histórico-cultural del territorio costero.

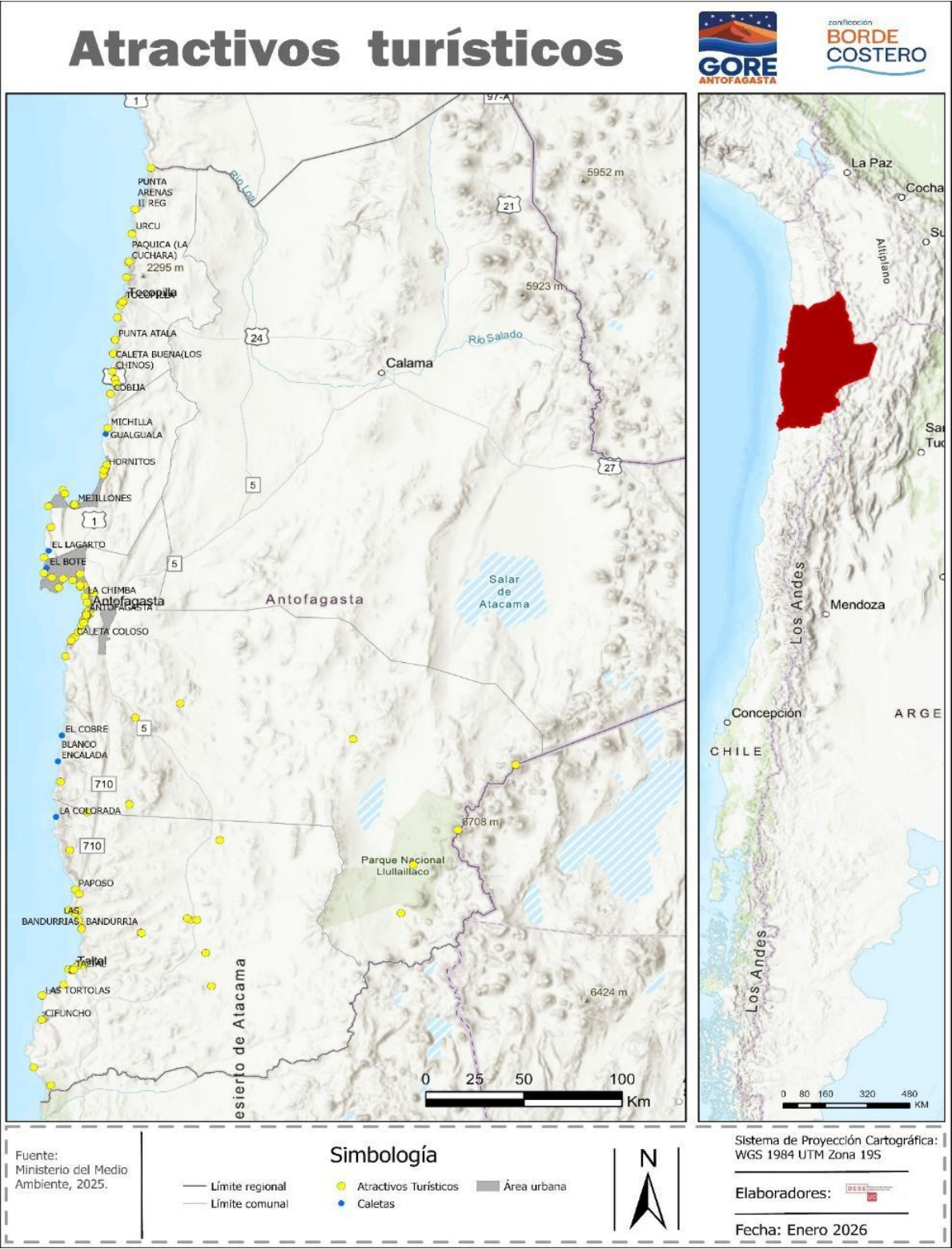


Figura 30. Atractivos turísticos.
Fuente: MMA, 2025.

1.4.2.5 Indicador 45. Cantidad de Planes de Recuperación, Conservación y
Gestión de Especies (RECOGE) vigentes

En las comunas de Antofagasta, Mejillones, Taltal y Tocopilla existen 5 planes RECOGE activos, los cuales se observan en la Tabla 66:

Planes RECOGE	Comunas				
	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total
Flora costera del norte de Chile	1	1	1	1	4
Chinchilla de cola corta (<i>Chinchilla chinchilla</i>)	1		1		2
Fardela blanca (<i>Ardenna creatopus</i>)	1	1	1	1	4
Golondrinas de mar del norte de Chile (<i>Hydrobates markhami</i> , <i>Hydrobates hornbyi</i> , <i>Oceanites gracilis</i>)	1	1	1	1	4
Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>)	1	1	1	1	4
Total	5	4	5	4	18

Tabla 66. Planes RECOGE en comunas ZBCA.

Fuente: Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2025.

Las hectáreas que compone cada plan RECOGE en cada comuna analizada se encuentra en la Tabla 67:

Nombre RECOGE	Comunas				
	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total general
Flora costera del norte de Chile	272990,4	125187,2	331418,2	132553,9	862149,7
Chinchilla de cola corta (<i>Chinchilla chinchilla</i>)	1282722,9		149263,1		1431986,0
Fardela blanca (<i>Ardenna creatopus</i>)	56,4	47,3	63,3	56,4	223,4
Golondrinas de mar del norte de Chile (<i>Hydrobates markhami</i> , <i>Hydrobates hornbyi</i> , <i>Oceanites gracilis</i>)	1587050,4	357614,0	1514649,8	412081,7	3871395,8
Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>)	149,2	8,9	34,5	11,9	204,5
Total general	3142969,3	482857,4	1995428,9	544703,8	6165959,4

Tabla 67. Superficie de Planes RECOGE.

Fuente: Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2025.

El plan RECOGE de la Flora Costera del Norte de Chile presenta una superficie total significativa, con valores que varían entre 125.187,2 ha en Mejillones y 331.418,2 ha en Taltal, siendo esta última la comuna con mayor extensión bajo este plan. Antofagasta alcanza 272.990,4 ha, mientras que Tocopilla registra 132.553,9 ha, lo que evidencia una amplia distribución costera de las formaciones vegetacionales entre las cuatro comunas.

El plan de la Chinchilla de cola corta muestra una concentración espacial mucho mayor, con 1.282.722,9 ha en Antofagasta y 149.263,1 ha en Taltal, sin registros en Mejillones ni Tocopilla. Esto sugiere que las áreas prioritarias para esta especie se localizan principalmente en zonas interiores y precordilleranas de la Región de Antofagasta, fuera de los ámbitos estrictamente costeros.

En cuanto a la Fardela blanca, su distribución es considerablemente más acotada, con superficies que oscilan entre 47,3 ha en Mejillones y 63,3 ha en Taltal, presentando valores similares en Antofagasta (56,4 ha) y Tocopilla (56,4 ha). Esta homogeneidad sugiere la existencia de sitios de relevancia reproductiva o migratoria puntuales a lo largo del litoral.

El **plan RECOGE de las Golondrinas** de mar del norte de Chile destaca por abarcar la mayor superficie total entre las especies analizadas, alcanzando 1.587.050,4 ha en Antofagasta, 1.514.649,8 ha en Taltal, 412.081,7 ha en Tocopilla y 357.614 ha en Mejillones. La amplia extensión de este plan refleja la importancia ecológica de las rutas de vuelo, colonias de nidificación y hábitats pelágicos asociados a estas especies, que abarcan tanto zonas terrestres como marinas.

Mientras que, el plan del Pingüino de Humboldt presenta valores menores en comparación con los anteriores, con 149,2 ha en Antofagasta, 8,9 ha en Mejillones, 34,5 ha en Taltal y 11,9 ha en Tocopilla. Esta distribución limitada coincide con la localización de colonias reproductivas y zonas costeras de alimentación específicas de la especie.

Plan RECOGE Flora Costera del Norte de Chile: La flora costera del norte de Chile incluida en este plan considera un total de 93 especies asociadas a formaciones vegetacionales costeras comprendidas entre las Regiones de Arica y Parinacota y el Parque Nacional Pan de Azúcar, en la Región de Atacama. Estas formaciones entre las que se encuentran el Desierto Absoluto, el Desierto Costero de Tocopilla y el Desierto Costero de Taltal, presentan una notable diversidad vegetal, especialmente entre los 400 y 800 metros de altitud, donde la presencia de neblina costera, conocida localmente como camanchaca, genera condiciones favorables para el desarrollo de comunidades vegetales únicas. Estos ecosistemas se caracterizan por albergar altos índices de endemismo y numerosas especies clasificadas en categorías de conservación.

Las principales amenazas identificadas para estas especies son:

- Cambio climático o variabilidad interanual del clima.
- Actividades productivas sin consideraciones de protección ambiental.
- Turismo y tránsito motorizado fuera de ruta.
- Extracción de flora costera con fines comerciales o científicos.
- Obras civiles.
- Ganadería extensiva.
- Expansión urbana.
- Aumento de herbívoros nativos.
- Actividades productivas a pequeña escala.

El horizonte temporal para la implementación de las acciones es de 20 años, período en el cual se espera mejorar el estado de conservación de al menos el 20% de las especies incluidas en el plan, manteniendo el estado actual del resto. Para ello se definieron 11 líneas de acción orientadas a controlar y mitigar amenazas, así como a incrementar la protección efectiva y la recuperación de la flora costera del norte. Entre las medidas propuestas se incluye el desarrollo de un programa de

turismo sustentable compatible con la protección de la flora, y el aumento de la superficie de áreas protegidas dentro del ámbito geográfico del plan.

Objetivos del plan:

- Controlar y mitigar las amenazas que afectan a la flora costera del norte de Chile.
- Aumentar la protección efectiva y la recuperación de la flora costera del norte de Chile.

Plan RECOGE Chinchilla de Cola Corta: La chinchilla de cola corta es un roedor de tamaño mediano que en estado adulto mide entre 30 y 38 cm de cabeza a tronco y pesa entre 500 y 850 gramos. Su distribución histórica abarca Argentina, Perú, Bolivia y el altiplano chileno, ocupando en Chile zonas del desierto andino, altiplano y puna, entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama.

Las amenazas principales para la especie son:

- Exploraciones y proyectos mineros que degradan su hábitat.
- Construcciones lineales (carreteras, ductos, tendidos eléctricos).
- Tránsito vehicular en zonas sensibles.
- Presencia de perros y gatos no controlados.
- Perturbación por especies introducidas, como liebres.
- Cambio climático o variabilidad interanual del clima.
- Caza ilegal.

El horizonte temporal de este plan es de 10 años, período en el cual se busca modificar su estado de conservación, actualmente clasificado como “En Peligro Crítico (CR)”, hacia una categoría de menor amenaza, mediante el aumento de la protección y resguardo de las colonias reproductivas. Se definieron 8 líneas de acción destinadas a controlar las amenazas y fortalecer la conservación de su hábitat. Entre ellas se incluye la incorporación de criterios de protección en la evaluación ambiental (SEIA) y el desarrollo de un programa permanente de monitoreo de colonias.

Objetivos del plan:

- Controlar y mitigar las amenazas que afectan a la chinchilla de cola corta y su hábitat.
- Incrementar la protección y conservación efectiva de la especie y sus hábitats.

Plan RECOGE Fardela Blanca: La fardela blanca es una especie migratoria del Océano Pacífico oriental, que nidifica exclusivamente en territorio chileno, específicamente en el Archipiélago de Juan Fernández y en la Isla Mocha, desde donde migra hacia el norte durante el invierno austral. Pertenece al grupo de aves marinas que incluye albatros, petreles, golondrinas de mar y Yuncos, caracterizados por su longevidad, madurez reproductiva tardía y bajas tasas de reproducción, anidando únicamente en tierra firme.

Las principales amenazas son:

- Captura incidental en pesquerías.

- Presencia de especies exóticas invasoras (EEI).
- Perros y gatos en colonias reproductivas.
- Ganado dentro de áreas silvestres protegidas.
- Consumo de polluelos.
- Perturbaciones antrópicas (luminosidad artificial y tendido eléctrico).
- Contaminación por plásticos e hidrocarburos.

El plan tiene un horizonte temporal de 20 años, durante el cual se busca alcanzar una tendencia positiva de crecimiento demográfico en las colonias reproductoras de Isla Mocha y el Archipiélago de Juan Fernández. Se definieron 10 líneas de acción orientadas a reducir amenazas marítimas y terrestres, además de fortalecer la investigación y cooperación para su conservación.

Objetivos del plan:

- Disminuir las amenazas marítimas que afectan los sitios de migración y alimentación.
- Reducir las amenazas terrestres que afectan los sitios de nidificación.
- Aumentar el conocimiento y la colaboración para la protección de la especie y su hábitat.

Plan RECOGE Golondrinas de Mar del Norte de Chile: Las golondrinas de mar son aves marinas pequeñas pertenecientes a las familias Oceanitidae e Hydrobatidae, caracterizadas por su vuelo ágil y rápido y por llevar una vida principalmente pelágica. Aunque habitan mar adentro, se reproducen en colonias terrestres, usualmente en islas o acantilados costeros, utilizando cavidades preexistentes para anidar. Son especies longevas, con un largo generacional de aproximadamente 16 años, y depositan un solo huevo por temporada.

Las amenazas principales identificadas incluyen:

- Luminosidad artificial (urbana, industrial y vial).
- Actividades y proyectos mineros.
- Obras aéreas (fotovoltaicas y eólicas).
- Extracción ilegal de guano.
- Luminosidad artificial marítima.
- Residuos marinos (plásticos).
- Obras lineales (eléctricas, caminos, ductos).
- Residuos terrestres.
- Ejercicios militares.
- Eventos culturales o recreativos en sitios de nidificación.

- Presencia de perros en colonias reproductivas.

El plan contempla un horizonte de 10 años, con la meta de reducir las categorías de amenaza de las especies y mejorar el conocimiento sobre aquellas con datos insuficientes (DD). Se definieron 11 líneas de acción orientadas a controlar amenazas, proteger colonias y rutas de vuelo, y fortalecer la educación ambiental.

Objetivos del plan:

- Controlar y mitigar las amenazas que afectan las colonias y rutas de vuelo.
- Controlar las amenazas que afectan el hábitat marino.
- Fortalecer la conservación mediante protección efectiva, monitoreo adaptativo y educación ambiental.

Plan RECOGE Pingüino de Humboldt: El pingüino de Humboldt es una especie endémica del sistema de la Corriente de Humboldt, cuya distribución se extiende desde Isla Foca (Piura, Perú) hasta Isla Metalqui (Chiloé, Chile).

Las principales amenazas son:

- Especies exóticas invasoras.
- Interacciones con pesquerías.
- Enfermedades emergentes.
- Perturbación antrópica.
- Obras civiles y malas prácticas productivas.
- Consumo humano.
- Perros sin tenencia responsable.
- Ejercicios militares (amenaza potencial).

El plan tiene un horizonte de 20 años, con el objetivo de reducir su categoría de “Vulnerable” a una de menor riesgo de extinción, posicionando al pingüino de Humboldt como especie emblemática valorada por la sociedad. Se establecieron 10 líneas de acción dirigidas a reducir amenazas, proteger sitios de nidificación y alimentación, e implementar estrategias transversales de apoyo al plan RECOGE.

Entre las medidas destacan la incorporación de criterios de conservación en instrumentos de ordenamiento territorial, la promoción de prácticas sustentables en actividades turísticas y recreativas, y la gestión de financiamiento para la ejecución de acciones prioritarias.

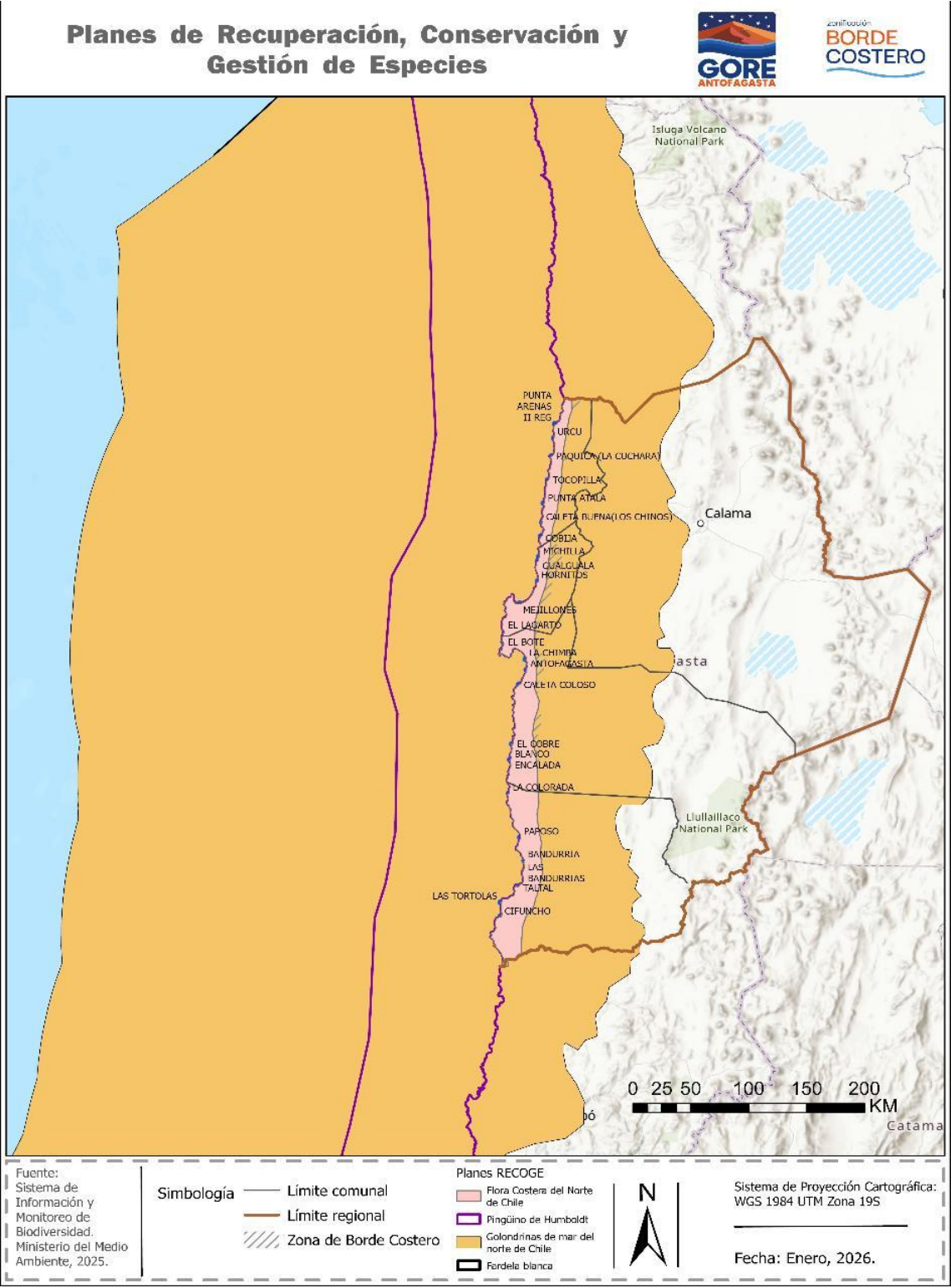


Figura 31. Planes RECOGE.
Fuente: SIMBIO, 2025.

1.4.2.6 Indicador 46. Cantidad de sitios de importancia para aves playeras

Las aves playeras, pertenecen al orden *Charadriiformes*, son un grupo diverso de especies que, a pesar de su variabilidad en tamaño y forma, comparten diferentes características físicas y de comportamiento. Tienen patas y dedos largos que les permiten moverse en suelos arenosos y lodosos, picos adaptados para alimentarse en distintos tipos de sustratos y plumajes crípticos que les sirven como camuflaje en los ambientes que habitan. Estas aves dependen de hábitats húmedos en alguna etapa de su ciclo de vida, aunque, a diferencia de otras aves acuáticas, no son aves nadadoras⁵². En Chile, las aves playeras habitan una variedad de ecosistemas que incluyen humedales costeros, interiores y altoandinos, encontrándose en playas, marismas, costas de ríos y lagos, lagunas, vegas, salares, bofedales, pastizales y llanuras. A nivel global, existen 217 especies de aves playeras, de las cuales 82 están distribuidas en América y 49 se encuentran en Chile⁵³.

Este tipo de aves enfrenta una serie de amenazas que afectan a sus poblaciones a nivel global. Estas aves dependen de una red de hábitats críticos para su ciclo de vida, tales como áreas de reproducción, invernada y descanso durante las migraciones. Son vulnerables a disturbios naturales y a actividades humanas que causan la pérdida y degradación de los hábitats que utilizan. Algunas características que las hacen particularmente susceptibles incluyen una baja frecuencia de reproducción con tamaños pequeños de nidadas y cortos períodos reproductivos, su comportamiento gregario fuera de la temporada de cría, las altas demandas energéticas asociadas a las migraciones y la competencia con actividades humanas en sitios clave de alta productividad. En Chile, de las 49 especies regulares de aves playeras, 23 son neárticas y 26 son neotropicales. La conservación de estas aves requiere una estrategia que considere tres niveles de acción: los hábitats críticos, el nivel nacional y las rutas migratorias⁵⁴.

El Plan de Acción para la Conservación de Aves Playeras en Chile se encuentra enmarcado dentro de la Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021-2030, y fue elaborado a través de un proceso participativo, utilizando Estándares de Conservación. Hasta la fecha, 19 de las 49 especies regulares de aves playeras en Chile han sido clasificadas según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), basado en los criterios de la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN). Las especies clasificadas incluyen varias que están en peligro de extinción o en categorías vulnerables, como el playero ártico, la becacina pintada, el chorlo de Magallanes, el chorlo nevado, el caití y el zarapito de pico recto, entre otras. Algunas especies se encuentran en proceso de clasificación, y alrededor del 40% de las especies clasificadas están en categorías de amenaza, como Críticamente en peligro, En peligro o Vulnerables. El zarapito boreal, cuyo último registro data de 1914-1918, es considerado extinto y no se incluye en la lista actual de especies regulares en Chile.

A continuación, se presenta un análisis de los sitios de importancia para las aves playeras en la Región de Antofagasta, basado en información sobre los tipos de hábitat, las especies focales, el conteo máximo de individuos y los niveles de protección de estos sitios.

⁵² Ministerio del Medio Ambiente. 2023. Plan de Acción para la Conservación de Aves Playeras en Chile. Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021-2030.

⁵³ Para más información del catastro de especies de aves playeras en Chile, se recomienda revisar el Plan de Acción para la Conservación de aves playeras en Chile (2023). Apéndice 2. Aves playeras en Chile, página 60. <https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/09/Plan-de-Accion-para-la-Conservacion-de-las-Aves-Playeras-FINAL.pdf>.

⁵⁴ Ministerio del Medio Ambiente. 2023. Plan de Acción para la Conservación de Aves Playeras en Chile. Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021-2030.

Sitios de importancia	Hábitats	Protección	Especies focales	Conteo máx.	% población biogeográfica
Mejillones - Playa	Playas arenosas, dunas y planicies costeras	-	Playero blanco	3.000	1%
Laguna Tebenquiche	Vegas altoandinas, bofedales y salares	SN	Caití	78	1%
Reserva Nacional Los Flamencos (Salar de Pujsa, Laguna Chaxa, sistema hidrológico de Soncor)	Vegas altoandinas, bofedales y salares	RN / Ramsar	Caití	219	2,8%
			Chorlo de la puna	101	1,2%
			Pollito de mar tricolor	514	Abundancias importantes

Tabla 68. Sitios de importancia para las aves playeras en la Región de Antofagasta.

Fuente: Plan de acción para la conservación de aves playeras en Chile.

En la Región de Antofagasta, se identifican diferentes sitios de importancia para las aves playeras, con diversos tipos de hábitats y niveles de protección. La Tabla 68 proporciona información sobre tres sitios destacados: Mejillones - Playa, Laguna Tebenquiche y la Reserva Nacional Los Flamencos.

1. Mejillones- Playa: Este sitio alberga playas arenosas, dunas y planicies costeras. La especie focal en este sitio es el playero blanco, con un conteo máximo de 3.000 individuos, lo que representa el 1% de su población biogeográfica.
2. Laguna Tebenquiche: Situado en vegas altoandinas, bofedales y salares, este sitio tiene como especie focal al caití, con un conteo máximo de 78 individuos, que equivale al 1% de la población biogeográfica de esta especie. El sitio no está categorizado con una protección formal en la tabla.
3. RN Los Flamencos: Este sitio incluye varias áreas como el Salar de Pujsa, Laguna Chaxa y el sistema hidrológico de Soncor. Se encuentra protegido bajo la figura de Reserva Nacional y es parte del Sistema Ramsar, lo que le otorga un nivel de protección adicional. En este sitio, las especies focales son:
 - Caití, con un conteo máximo de 219 individuos, lo que representa el 2.8% de su población biogeográfica.
 - Chorlo de la puna, con un conteo máximo de 101 individuos, representando el 1.2% de la población biogeográfica.
 - Pollito de mar tricolor, con un conteo máximo de 514 individuos. La tabla no especifica el porcentaje de su población biogeográfica en este caso, pero se indica que tiene abundancias importantes.

La ha desarrollado un Estudio de Distribución y Población del gaviotín chico o chirrío (*Sterna lorata*), basado en las directrices del Plan de Recuperación, Manejo y Conservación del Gaviotín Chirrí en el Norte de Chile, elaborado por el CREA-UA a solicitud de la Comisión Nacional de Energía y del Servicio Agrícola y Ganadero⁵⁵. Este estudio tuvo como objetivo generar información adicional para

⁵⁵ Estudio de distribución y población del gaviotín chico o chirrío. Fundación para la sustentabilidad del gaviotín chico, Informe final temporada 2023-2024.

los estudios de impacto ambiental realizados por empresas que planeaban proyectos en la zona de nidificación de la meseta de Mejillones en 2007.

El gaviotín chico se distribuye desde Ecuador hasta el norte de Chile, asociado al sistema de la Corriente de Humboldt y a zonas de surgencias costeras, donde la alta disponibilidad de alimento favorece su reproducción. Uno de los sistemas de surgencias más activos se encuentra en la Península de Mejillones, lo que explica la concentración de aves reproductivas en esta área. La especie ha sido catalogada por BirdLife International y la IUCN como “En Peligro”, mientras que en Chile se clasifica como “En Peligro de Extinción”.

El tamaño de su población aún no está claramente definido. BirdLife International (2021) estima entre 600 y 1.700 individuos a nivel global, aunque observaciones recientes registran cifras mayores: en la temporada 2019 se contabilizaron 1.810 individuos, en el año 2021 5.581, en 2022 4.048, y en el año 2023 4.368. Estos registros se han incluido en los informes sucesivos sobre la especie, aportando información clave para su conservación⁵⁶.

⁵⁶ Fundación para la Sustentabilidad Gaviotín Chico, 2023-2024. Estudio de Distribución Y Población del Gaviotín Chico O Chirrio.

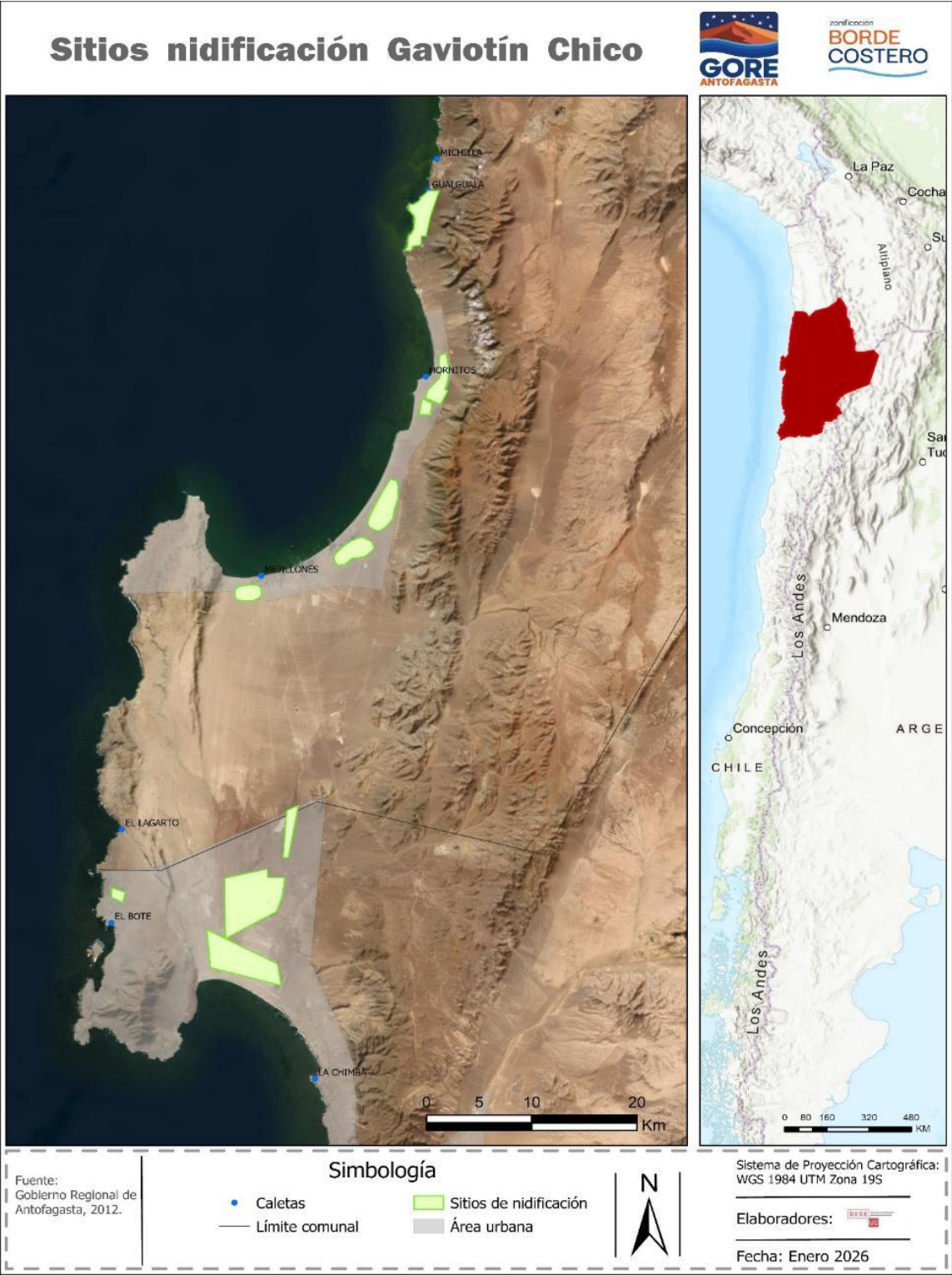


Figura 32. Sitios de importancia para aves playeras.
Fuente: GORE Antofagasta, 2012.

1.4.2.7 Indicador 47. Especies de flora costera según categorías de conservación

Debido a la aridez característica del Desierto de Atacama, la flora se encuentra limitada únicamente a aquellos sectores que reúnen las condiciones necesarias para sustentar vida vegetal. En ciertos lugares, el aislamiento dentro de la amplia zona desértica permite la existencia de diversas especies de plantas con distribución muy restringida a áreas específicas. Este fenómeno es especialmente frecuente a lo largo de la franja costera, donde la vegetación se concentra en zonas influenciadas por la neblina marina o camanchaca, la cual proporciona el aporte hídrico indispensable para mantener la cobertura vegetal. Estos ecosistemas son conocidos en la literatura como “lomas” u “oasis de niebla”⁵⁷.

Las condiciones ambientales particulares, junto con el aislamiento geográfico, favorecen la presencia de un importante número de especies endémicas, algunas exclusivas de localidades muy específicas. En el desierto sudamericano del Pacífico oriental, esta vegetación puede alcanzar altos niveles de cobertura y diversidad de especies en Perú y en el sur de la Región de Antofagasta, lo que resulta significativo considerando el entorno desértico en que se desarrolla. En contraste, entre las ciudades de Arica y Antofagasta, los oasis de niebla presentan una menor cobertura vegetal, aunque continúan albergando especies endémicas locales. Actualmente, estos ecosistemas evidencian un importante grado de degradación.

Diversos factores amenazan la integridad de los oasis de niebla, reduciendo progresivamente su superficie. Entre ellos destacan las actividades antrópicas, como la ganadería, la minería, las industrias y la extracción de flora, que provocan pérdida de vegetación y alteración de la composición florística. A ello se suman factores naturales, como derrumbes, aluviones o ciclos prolongados de sequía, que podrían conducir a un deterioro irreversible de estos ambientes.

Considerando esta situación, el proyecto Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta tiene por objetivo evaluar ambientalmente el estado de la flora costera regional, así como definir e implementar medidas destinadas a su conservación.

El Diagnóstico identifica las diferentes zonas del desierto costero existentes en la región. En particular, define el desierto costero de Taltal como una franja litoral ubicada aproximadamente entre las latitudes 23°47'S y 27°53'S. Existen distintas delimitaciones de esta zona, pero en general se reconoce que se extiende desde el área de Cifuncho por el norte hasta la zona de Flamenco por el sur, abarcando localidades como Paposo, Blanco Encalada y El Cobre⁵⁸.

Esta área presenta una alta diversidad y endemismo de especies, especialmente entre los 24°30'S y 25°30'S, en los alrededores de Taltal y el norte de Paposo. En este sector, la riqueza de especies es una de las más altas del norte de Chile y supera la de otras zonas desérticas de la región. También se observa una gran diversidad en niveles taxonómicos y filogenéticos.

La vegetación incluye distintas formas de vida, con una alta presencia de especies suculentas y arbustos adaptados a la aridez. En algunos sectores influenciados por la niebla, la cobertura vegetal puede superar el 40%, formando unidades de vegetación similares a las lomas costeras del Perú. Estas áreas se conocen como “franjas fértiles”.

⁵⁷ Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe IV.

⁵⁸ Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe IV.

En la zona de Paposo, la vegetación varía según la altitud, con diferentes comunidades que se distribuyen entre los 200 y 900 metros sobre el nivel del mar. Por debajo de esta altitud predomina una comunidad costera, mientras que por encima de los 900 metros la vegetación desaparece.

En general, la franja costera del desierto de Taltal presenta distintos tipos de matorrales desérticos mediterráneos, que cambian según la altura y la ubicación. En las zonas más bajas domina un matorral costero, mientras que en las partes más altas se observa un matorral interior. Hacia el sur, estas comunidades son reemplazadas gradualmente por otro tipo de matorral costero característico de la zona de Cifuncho⁵⁹.

Para el caso del desierto costero de Tocopilla, el Diagnóstico lo define como una franja litoral situada aproximadamente entre las latitudes 19°40'S y 23°47'S. En algunas clasificaciones, esta zona se extiende hasta Arica, donde se observa un cambio marcado en la composición de especies. Existen diferencias en las especies de flora que separan distintos sectores de esta franja, especialmente en torno a la desembocadura del río Loa, que actúa como una barrera natural entre las regiones de Tarapacá y Antofagasta.

En comparación con el Desierto Costero de Taltal, la vegetación de Tocopilla es menos abundante y presenta una menor riqueza de especies. No existe un cinturón fértil continuo, y la mayoría de las plantas son anuales que aparecen solo en años asociados al fenómeno de *El Niño*. Sin embargo, la vegetación se concentra en zonas donde incide la niebla y muestra cierta organización altitudinal, aunque más simple que en otras áreas del desierto.

En las zonas bajas casi no hay vegetación, salvo algunos arbustos en quebradas o plantas anuales en años húmedos. Sobre los 600 metros de altitud, la vegetación se hace más evidente, dominada por cactus y arbustos adaptados a la aridez, alcanzando su mayor cobertura alrededor de los 700 metros, donde puede superar el 20%.

En la Península de Mejillones, especialmente en el sector del Morro Moreno, la vegetación es más diversa debido al relieve abrupto que se eleva desde el nivel del mar hasta más de 1.000 metros. En el lado suroeste de esta zona se desarrolla un pequeño cinturón fértil, donde la cobertura vegetal puede superar el 70% alrededor de los 800 metros. En general, la vegetación de este sector se organiza en distintos pisos altitudinales: una franja desértica costera, una franja intermedia también desértica, una franja fértil a media altura y nuevamente una franja desértica en las cimas.

La composición vegetal varía según la exposición de las laderas. En las zonas bajas predominan algunos arbustos, mientras que en altitudes mayores aparecen cactáceas y comunidades mixtas de especies suculentas y arbustivas, con su mejor desarrollo entre los 500 y 900 metros de altura⁶⁰.

El libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile, corresponde a los resultados del Simposio “Flora Nativa Arbórea y Arbustos de Chile Amenazada de Extinción” realizado en el año 1985, en el cual se propuso clasificar determinadas especies en “En Peligro”, “Vulnerable” o “Rara”. Además, se incorporaron propuestas de distintos autores sobre otros grupos de plantas, como suculentas, helechos y geófitas chilenas. Esta obra ha sido relevante como fuente para la evaluación ambiental, especialmente en los procesos oficiales del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE).

⁵⁹ Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe IV.

⁶⁰ Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe IV.

La Tabla muestra la distribución de especies presentes en la costa de la Región de Antofagasta, clasificadas según su forma de vida y categoría de conservación. En total, se registran 95 especies amenazadas o evaluadas.

Las suculentas representan el grupo más numeroso, con 64 especies (67% del total), concentrando principalmente las categorías Vulnerable (29) y En Peligro (16). Este grupo destaca por su alta sensibilidad a la aridez y por la presión de extracción y degradación de hábitats.

El grupo de árboles y arbustos incluye 12 especies, distribuidas principalmente entre las categorías Vulnerable (5) y Raras (5), mientras que ninguna se encuentra fuera de peligro.

Las geófitas suman 14 especies, de las cuales la mayoría se considera Fuera de Peligro (8) o Vulnerable (4), lo que sugiere una menor amenaza en comparación con otros grupos.

Finalmente, las pteridófitas (helechos y afines) presentan 5 especies, con una baja representación general, pero con algunas en Peligro (2) y Raras (3).

Los datos reflejan que la mayor parte de especies amenazadas pertenecen al grupo de suculentas, mientras que los árboles y arbustos presentan una diversidad menor pero igualmente significativa desde el punto de vista de conservación.

Flora Nativa Arborea y Arbustos de Chile Amenazada de Extinción	Categoría de conservación					Total
	En Peligro	Vulnerable	Raras	Fuera de Peligro	Insuficientemente Conocidas	
Árboles y arbustos	2	5	5	0	0	12
Suculentas	16	29	14	3	2	64
Pteridophyta	2	0	3	0	0	5
Geófitas	0	4	1	8	1	14
Total	20	38	23	11	3	95

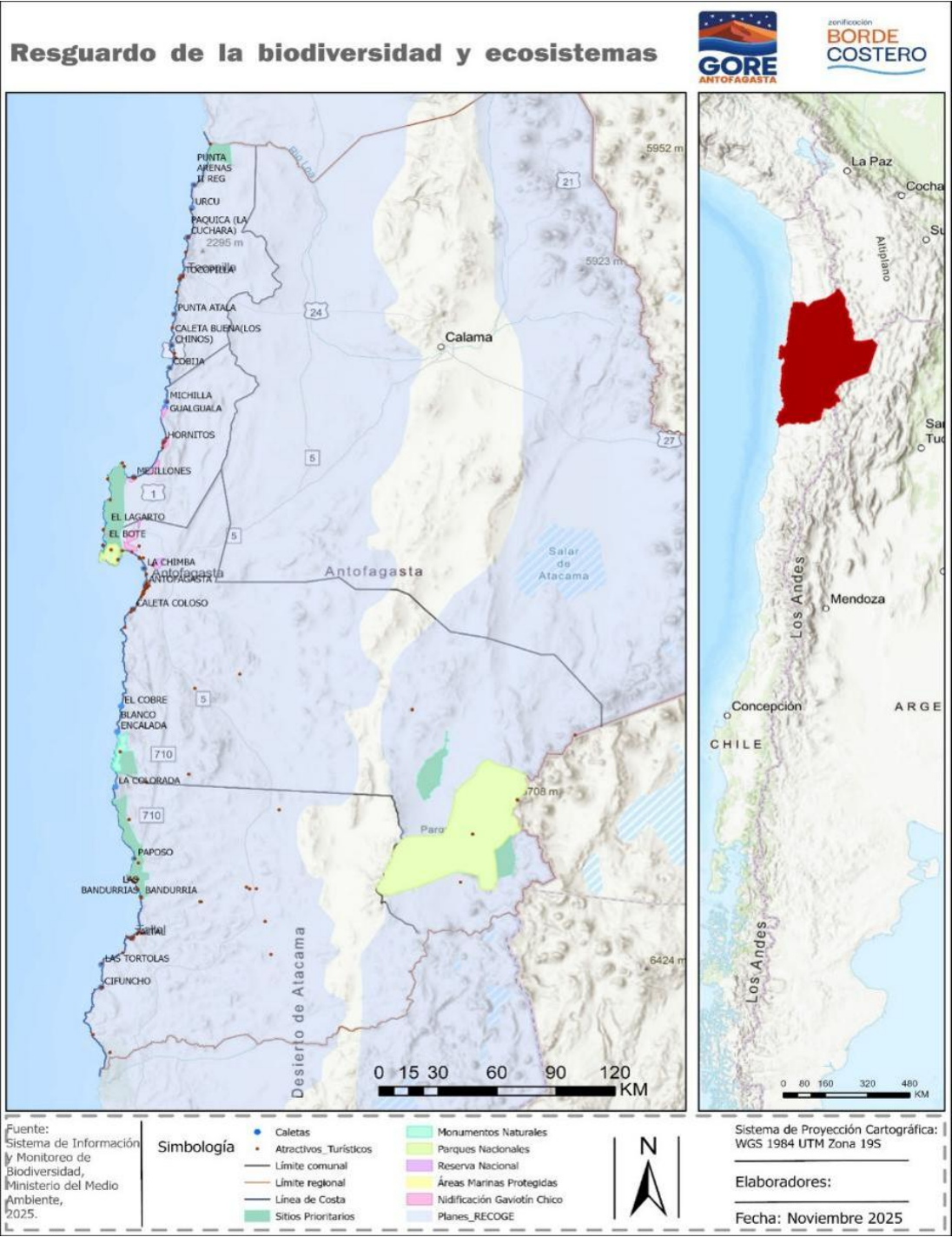
Tabla 69. Categorías de conservación de las especies de la costa de la Región de Antofagasta a partir del “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile”.

Fuente: Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe final – IV.

La Tabla 70 muestra la distribución de 845 especies de la flora de la Región de Antofagasta según su origen y categoría de conservación. Los árboles y arbustos representan la mayoría, con 492 especies, la mayor parte en categorías de menor preocupación, como Preocupación Menor (185) y Casi Amenazado (76), mientras que 205 especies carecen de información suficiente. Solo unas pocas se encuentran en riesgo alto, incluyendo 1 especie extinta, 1 en peligro y 24 vulnerables. Por su parte, las suculentas suman 353 especies, con una proporción más elevada en categorías de riesgo (4 extintas, 6 en peligro crítico, 21 en peligro y 36 vulnerables) y otras en preocupación menor o con datos insuficientes. Aunque la mayoría de las especies no se encuentra en peligro crítico, un número significativo está amenazado o insuficientemente estudiado, lo que resalta la importancia de priorizar acciones de conservación en la región.

Origen de la especie	Categoría de conservación							Total
	Extinta	En Peligro Crítico	En Peligro	Vulnerable	Casi Amenazado	Preocupación Menor	Datos Insuficientes	
Árboles y arbustos	1	0	1	24	76	185	205	492
Suculentas	4	6	21	36	61	99	126	353
Total	5	6	22	60	137	284	331	845

Tabla 70. Categorías de conservación de todas las especies de la Región de Antofagasta.
Fuente: Ministerio Medio Ambiente, SEREMI Región de Antofagasta. 2023. Diagnóstico y conservación de la flora costera, Región de Antofagasta Informe final – IV.



1.4.3 Criterio de evaluación: Resguardo de valores paisajísticos

1.4.3.1 Indicador 48. Cantidad y localización de objetos e hitos del paisaje

En el marco del reconocimiento del patrimonio natural y cultural, los Hitos del Paisaje constituyen puntos nodales que permiten comprender la estructura, visibilidad y significado de los territorios. Según la definición del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de Chile, el paisaje se entiende como la expresión visual en el territorio del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos naturales (SEA, 2014). Es decir, se trata de una modalidad de lectura del territorio a partir de los recursos perceptivos del ser humano sobre los atributos naturales, y los hitos del paisaje, ya sean configuraciones geográficas, elementos biológicos, construcciones humanas o combinaciones de ambos, funcionan como puntos de referencia que ordenan esa lectura.

Estos datos permiten observar tanto la magnitud como la espacialidad de los hitos, cómo el paisaje se ha configurado, reconocido o protegido a lo largo del tiempo y al mismo tiempo, constituyen una base para el análisis de la evolución de los usos del territorio, la percepción ciudadana del paisaje y las políticas de conservación paisajística.

El Plan de Desarrollo Regional Urbano de Antofagasta (2005) registró los Hitos de Paisaje presentes en la región.

La región de Antofagasta cuenta con 32 Hitos de Paisaje, de los cuales 9 se encuentran en una comuna que compone el Bordo Costero, estos 9 Hitos se encuentran en la comuna de Antofagasta. La lista de Hitos se encuentra en la Tabla 71:

Nombre Hito	Superficie km ²
Borde Costero Mejillones	1236513888
Borde Costero Paposo	642877768,8
Borde Costero Sur de Antofagasta	923316782,2
Pre-cordillera Sur	6415535000
Punta Grande	19965080
Salar de Aguas Calientes	39071890
Salitreras Sector Sur	10998620000
Total	20275900409

Tabla 71. Superficie de Hitos de Paisaje.

Fuente: Plan de Desarrollo Regional Urbano de Antofagasta, 2005.

La tabla presenta la superficie total de los principales hitos del paisaje identificados en la comuna de Antofagasta, expresados en kilómetros cuadrados. Los hitos registrados abarcan una superficie aproximada de 20.275.900.409 km².

Entre los hitos destacados, el de mayor superficie corresponde a las Salitreras del Sector Sur, con 10.998.620.000 km², lo que evidencia la magnitud histórica y territorial de esta zona vinculada a la minería del salitre y a la configuración cultural del desierto. Le sigue la Precordillera Sur, con 6.415.535.000 km², que representa una unidad geográfica de alto valor escénico y ambiental.

Por otro lado, los bordes costeros como Mejillones (1.236.513.888 km²), Paposo (642.877.768,8 km²) y el Sur de Antofagasta (923.316.782,2 km²), presentan superficies menores, aunque de gran importancia por su biodiversidad, su carácter paisajístico y su interacción con actividades humanas como la pesca, la acuicultura y el turismo. Mientras que, los hitos de Punta Grande (19.965.080 km²) y Salar de Aguas Calientes (39.071.890 km²) completan el registro con superficies más acotadas, pero de alto valor, por su rol como referentes naturales dentro del paisaje regional.

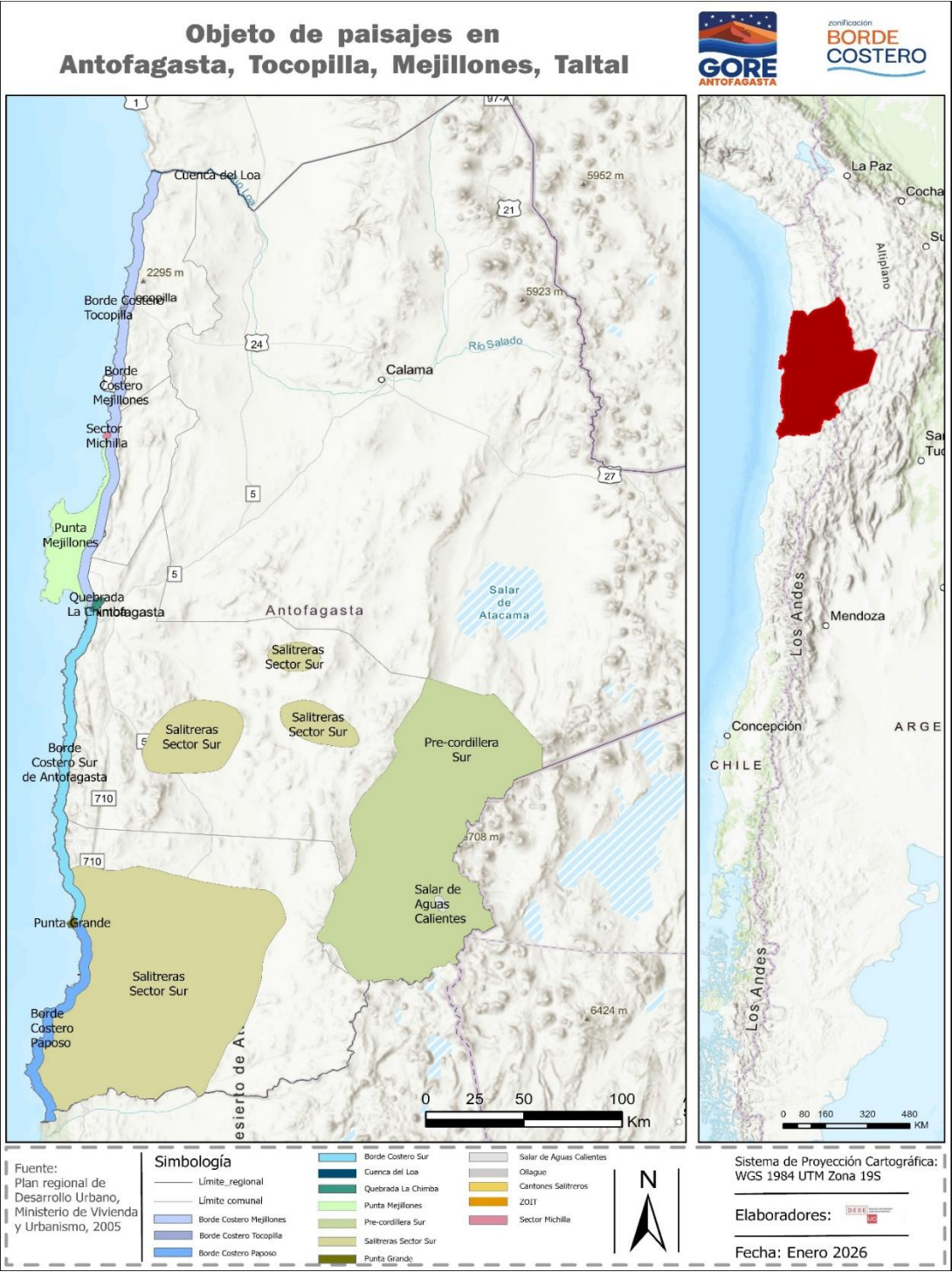


Figura 34. Objetos del paisaje
Fuente: PRDU, 2005.

1.4.3.2 Indicador 49. Áreas con valor científico y de investigación para la Observación Astronómica

Las zonas astronómicas constituyen un elemento fundamental para la investigación científica de los cielos nocturnos. Particularmente, Chile destaca a nivel mundial por la calidad de sus cielos oscuros, los cuales, gracias a sus condiciones únicas, se mantienen despejados y estables. Por esta razón, los observatorios más grandes del mundo se han construido y continúan construyéndose en el país, consolidando a Chile como un laboratorio natural de interés global.⁶¹

Sin embargo, el desarrollo actual y futuro de estas áreas enfrenta una amenaza constante: las emisiones de luminosidad artificial. Estas se definen como toda luz proveniente de alumbrados exteriores utilizados en espacios públicos, instalaciones mineras, de infraestructura, energéticas, industriales, deportivas o publicitarias, entre otras. La contaminación lumínica se genera cuando la luz no es eficientemente dirigida para iluminar el suelo o las construcciones, sino que se dispersa hacia el cielo, afectando la posibilidad de ver las estrellas y el cielo nocturno. Este fenómeno constituye uno de los principales factores que amenazan la calidad de los cielos nocturnos en las áreas astronómicas. Según sus características (como la distribución espacial, el nivel de iluminación o la composición espectral), estas emisiones pueden incrementar el brillo natural del cielo, lo que se conoce como contaminación lumínica.

Para la observación astronómica se requieren condiciones excepcionales de oscuridad. A nivel internacional, se considera que el brillo natural del cielo corresponde a 22 mag/arcsec². La Unión Astronómica Internacional (UAI) define un cielo contaminado cuando su brillo supera en un 10% este valor en un ángulo de 45°, equivalente a 21,5 mag/arcsec². En la práctica, una mayor magnitud implica un cielo más oscuro y, por tanto, mejores condiciones para el desarrollo de la astronomía (Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2024).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3° de la Ley N° 21.105, que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, esta Secretaría de Estado tiene la función de asesorar y colaborar con la Presidencia de la República en el diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de políticas, planes y programas orientados a fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación derivada de la investigación científico-tecnológica. Su propósito es contribuir al desarrollo del país y sus regiones, promoviendo el fortalecimiento cultural, educativo, social y económico, junto con la sustentabilidad ambiental y el fortalecimiento de la identidad nacional y regional. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN, 2023)

De acuerdo con esta misma ley, corresponde al Ministerio determinar las áreas con valor científico y de investigación para la observación astronómica. Para ello, se convocó a una Comisión Asesora Ministerial integrada por especialistas y representantes de la astronomía nacional. Esta comisión identificó diversos sitios astronómicos del país y, en base a atributos como condiciones ambientales, infraestructura y producción científica, determinó cuáles poseen valor para la investigación astronómica.

⁶¹ Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios para determinar la susceptibilidad de afectar áreas astronómicas. 15-05-2024.
<https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/adjuntos/noticias/Criterios%20para%20determinar%20la%20susceptibilidad%20de%20afectar%20%C3%A1reas%20astron%C3%B3micas.pdf>

Como resultado, se propuso un listado de comunas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, las cuales fueron declaradas “áreas con valor científico y de investigación para la observación astronómica” mediante el Decreto Supremo N° 2 de 2023.

En el año 2019, la Ley N° 21.162 incorporó el concepto de “áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica” o “Áreas Astronómicas”, con el propósito de reforzar la protección frente a la contaminación lumínica en las zonas cercanas a los centros astronómicos.

A partir de la propuesta de la Comisión Asesora Ministerial, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación declaró como “Áreas Astronómicas”, mediante el Decreto Supremo N° 2 de 2023, a 29 de las 33 comunas que conforman las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Las comunas con zonas astronómicas de la región de Antofagasta son: Antofagasta, Calama, María Elena, Mejillones, Ollagüe, San Pedro de Atacama, Sierra Gorda y Taltal. La comuna de Taltal es la única de las cuatro comunas costeras que posee instalaciones de Observatorios Astronómicos; Observatorio Paranal, ubicado a 130 km al sur de Antofagasta, el cual corresponde a la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el hemisferio austral (ESO), corresponde al observatorio más reciente y moderno del ESO. Recientemente se fusionó administrativamente con La Silla y el 10% del tiempo de observación del telescopio está reservado a proyectos chilenos, además posee un status diplomático y exención de impuestos.⁶²

La actualización de la Norma Lumínica reconoce estas Áreas Astronómicas como Áreas de Protección Especial, en las que se aplican mayores exigencias respecto del espectro de emisión, restringiendo especialmente la luz azul.

⁶² Para mayor información se recomienda revisar el documento de Fichas Observatorios del CONICYT, Ministerio de Educación. <https://www.conicyt.cl/documentos/Fichasobservatorios.pdf>

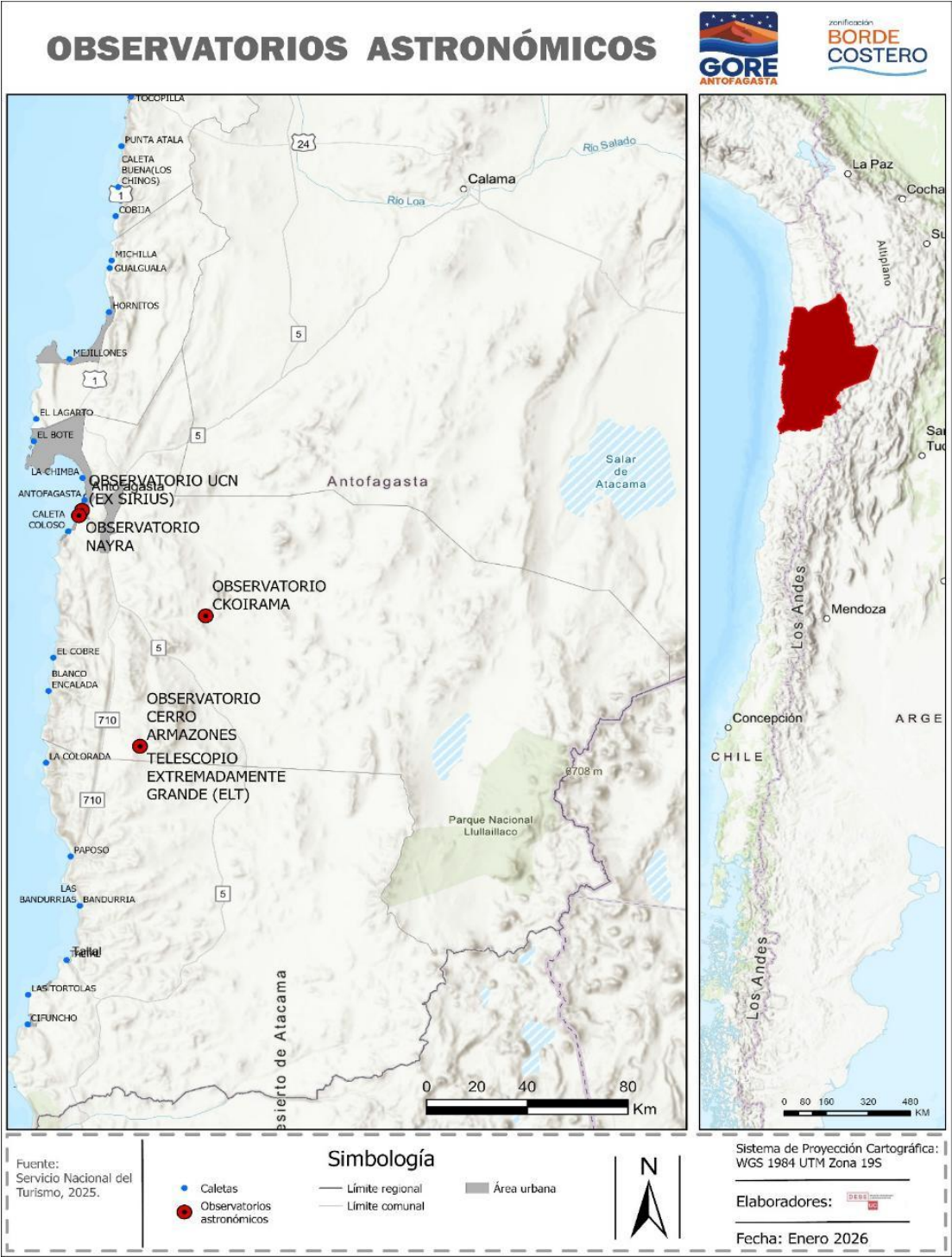


Figura 35. Observatorios astronómicos.
Fuente: Sernatur, 2025.

1.5 FCD 5. RESGUARDO DEL PATRIMONIO CULTURAL

1.5.1 Criterio de evaluación: Patrimonio arquitectónico, arqueológico, histórico y monumentos

1.5.1.1 Indicador 50. Cantidad y localización de rutas patrimoniales culturales y naturales

El Ministerio de Bienes Nacionales presenta en su página web las rutas patrimoniales en región de Antofagasta. En la región se registran 5 rutas, pero en las comunas que componen el Borde Costero de Antofagasta se registran 2 rutas patrimoniales. Estas son:

- Ruta Patrimonial Taltal – Punta Tórtolas: Historia y Desierto Junto al Mar.
- Desembocadura del río Loa: Bien Nacional Protegido

La Ruta Patrimonial Tramo Costero Taltal – Punta Tórtolas busca valorizar la riqueza histórica de la ciudad de Taltal y rememorar su glorioso pasado minero plasmado hasta hoy en la belleza de sus construcciones de carácter patrimonial. En esta ruta se puede disfrutar de paisajes del desierto costero en un trayecto que recorre 33 kilómetros hasta Punta Tórtolas, pequeña bahía que ofrece playa de aguas cristalinas y blancas arenas.

Esta Ruta se divide en tres tramos: el primero, denominado Taltal histórico concentra su interés en los aspectos histórico y culturales de la ciudad, reconociendo el valor patrimonial representado en la arquitectura de sus edificaciones y espacios urbanos que recuerdan la época de extracción del salitre. El tramo dos Taltal – Piedra Guacha permite apreciar fenómenos geomorfológicos y geológicos del desierto costero, como un conjunto de “playas de bolsillo”, las cuales destacan por tener aguas tranquilas, aptas para el desarrollo de actividades al aire libre como los deportes náuticos y la recreación familiar. En este tramo se pueden apreciar además una serie de islotes rocosos de color blanco, conocidos como sector de las guaneras. El tercer tramo, Piedra Guacha – Punta Tórtolas, corresponde a una ruta interior que permite apreciar formaciones vegetacionales pertenecientes al Desierto costero de Taltal tales como las Copiapoas de Philippi, o las formaciones de matorral arborescente conocidas como Tuna de Copado que se localiza a lo largo de la ruta.

Mientras que, la Ruta Patrimonial Desembocadura del río Loa, es una Ruta Patrimonial birregional, es una alternativa de conocimiento y recreación, para quienes transitan por la ruta 1, que une las ciudades de Antofagasta e Iquique por la costa. Comienza Inmediatamente al sur del control aduanero del río Loa, este río ha sido por mucho tiempo una inmensa fuente de riqueza ambiental e histórica. Nos encontramos, luego de su largo recorrido de 440 kilómetros, con valiosos precedentes de ocupación humana desde tiempos prehispánicos, riqueza florística inigualable y una amplia gama de fauna posible de observar.

Su cuenca exorreica andina nos da cuenta que su curso de agua ha logrado transitar desde la cordillera Andina junto al volcán Miño hasta este punto lejano y olvidado del océano Pacífico. Sus valles costeros, algún día, vieron un tiempo de esplendor, logrando ser el nexo comercial entre el litoral y las principales ciudades altiplánicas.

Los hitos de estas dos rutas patrimoniales se observan en la Tabla 72:

Ruta patrimonial	Hitos
Desembocadura Río Loa. Bien Nacional Protegido	Los Tamarugos
	El Corredor de Atacama
	Canal de Regadío
	Estacionamiento Sureste “Los Juncos”
Taltal - Punta Tórtolas. Historia y Desierto Junto al Mar	Ex Muelle Salitrero Nº2
	Gerencia y Casa de Los Huéspedes
	Casa de Administrador
	Plaza de La Cultura
	Plaza del Muelle y Capitanía de Puerto
	La Puntilla
	Gruta de La santísima Virgen de Lourdes
	Iglesia San Francisco Javier de Taltal
	Playa Pelao Sae
	Plaza Arturo Prat
	Municipalidad
	Club Taltal
	Muelle Fiscal Chaza
	Teatro Alhambra
	Museo Arqueológico e Histórico Augusto Capdeville Rojas
	Caleta Buena
	Mirador Isla Blanca
	Quebrada el Gritón
	Piedra Guacha
	Playa Los Dos Amigos
	Playa Punta Tórtolas
	Desvío a Punta Tórtolas y Campos Dunarios
	Campo de Cactáceas

Tabla 72. Hitos de Rutas Patrimoniales.
Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2025.

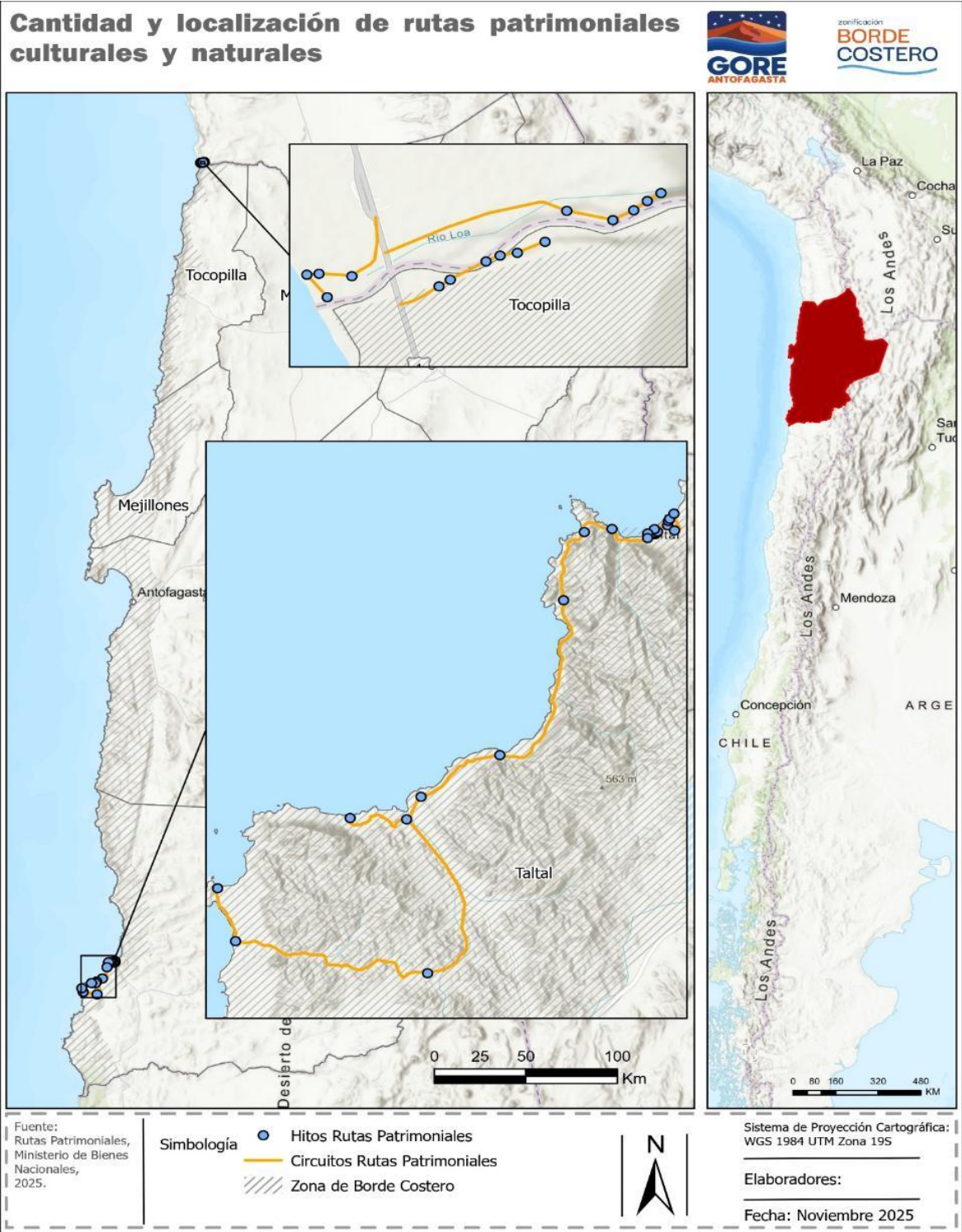


Figura 36. Rutas patrimoniales culturales y naturales.
Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2025.

1.5.1.2 Indicador 51. Cantidad de inmuebles y zonas conservación histórica reconocidas en los PRC

Los Inmuebles de Conservación Histórica (ICH) y las Zonas de Conservación Histórica (ZCH) son instrumentos que permiten proteger el patrimonio arquitectónico, urbano y cultural a nivel local. Los ICH corresponden a edificaciones que tienen valor histórico, arquitectónico o cultural, pero que no han sido declaradas Monumento Nacional. Las ZCH, en cambio, agrupan conjuntos de inmuebles que en su totalidad forman sectores de interés patrimonial que se busca preservar.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) establece que los Planes Reguladores Comunes (PRC) pueden definir estas categorías, siendo necesaria la autorización de las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo (Seremis MINVU) para realizar obras de demolición, refacción o modificaciones en dichos inmuebles o zonas.

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) regula los procedimientos y normas que deben cumplir los ICH y ZCH dentro de los PRC. Entre sus artículos más relevantes se destacan:

- Art. 1.1.2: Define los conceptos de ICH y ZCH.
- Art. 2.1.10: Obliga a los PRC a identificar y fundamentar los inmuebles y zonas de conservación histórica, además de establecer normas urbanísticas especiales.
- Art. 2.1.11: Simplifica la modificación de los PRC cuando se trate solo de incorporar o ajustar ICH y ZCH, eximiéndolos del proceso de Evaluación Ambiental.
- Art. 2.1.18: Indica que las intervenciones en inmuebles patrimoniales deben ser compatibles con su protección oficial.
- Art. 2.1.38 y 4.3.1: Permiten excepciones a normas de seguridad y contra incendios, siempre que existan estudios técnicos que garanticen la seguridad de las personas.
- Art. 2.4.1: Autoriza excepciones en las exigencias de estacionamientos para proyectos en bienes patrimoniales.
- Art. 2.6.1 y 2.6.4: Regulan la relación de los edificios con su entorno en zonas típicas y proyectos que incluyan inmuebles protegidos.
- Art. 2.7.8: Permite que los municipios definan características arquitectónicas especiales mediante planos seccionales.
- Art. 2.1.43: Establece los criterios para declarar un inmueble o zona como de conservación histórica.

En la comuna de Antofagasta, se concentra el mayor número de inmuebles, la mayoría con fecha de construcción entre fines del siglo XIX y primeras décadas del siglo XX. Predominan edificaciones vinculadas a instituciones financieras, religiosas y de servicios públicos, como antiguos bancos, templos y edificios administrativos. El estado de conservación es variado, aunque en general los registros señalan condiciones buenas o regulares, con un número reducido de construcciones catalogadas como “malas”. La mayoría corresponde a propiedad privada, aunque existen también inmuebles de carácter público, especialmente en plazas, parques y edificios institucionales. Esta

diversidad muestra la relevancia histórica del casco urbano de Antofagasta como centro administrativo y comercial de la región.

En Taltal, los inmuebles identificados datan principalmente de la segunda mitad del siglo XIX, en su mayoría construidos alrededor del año 1880, reflejando la época de auge minero y portuario. Entre los bienes más representativos se encuentran el Museo Augusto Capdeville, la Ex Capitanía de Puerto, la Torre Vigía y diversas casas patrimoniales ubicadas en las calles Esmeralda y Prat. Su estado de conservación se describe mayormente como bueno o regular, y combinan propiedad pública y privada, lo que muestra un tejido urbano patrimonial diverso y aún activo.

En Mejillones, los inmuebles patrimoniales corresponden principalmente a construcciones del año 1900, ligadas a funciones ferroviarias, portuarias y administrativas. Destacan la Capitanía de Puerto, el Museo de Mejillones, la Municipalidad, el Registro Civil y otras edificaciones emplazadas en la Avenida Almirante Latorre y Francisco Antonio Pinto. La mayoría de estos inmuebles se encuentra en buen o regular estado, y gran parte pertenece a instituciones públicas, lo que facilita su gestión y mantenimiento. Este conjunto patrimonial refleja el papel estratégico del puerto de Mejillones en la historia industrial y marítima de la región.

Las comunas costeras de Antofagasta presentan un valioso patrimonio edificado que abarca funciones residenciales, religiosas, administrativas y portuarias, conformando una red de inmuebles que testimonian las distintas etapas del desarrollo económico y urbano regional. La preservación y puesta en valor de estos bienes resulta clave para fortalecer la identidad costera y la gestión sostenible del patrimonio local.

A continuación, se presenta la Tabla 73 de la cantidad de Inmuebles de Conservación Histórica registrados en las comunas costeras de la región de Antofagasta.

Comuna	Cantidad de Inmuebles de Conservación Histórica
Antofagasta	34
Taltal	13
Mejillones	16

Tabla 73. Inmuebles de Conservación Histórica, Región de Antofagasta.

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (s.f). Patrimonio Urbano. Región de Antofagasta. Disponible en: <https://www.patrimoniourbano.cl/inmuebles-y-zonas-patrimoniales/region-de-antofagasta/>.

En las comunas costeras de la Región de Antofagasta, la figura de Zona de Conservación Histórica (ZCH) se encuentra presente en Antofagasta y Mejillones, reflejando el reconocimiento y la intención de resguardar sectores urbanos con valor patrimonial y cultural.

En la comuna de Antofagasta, la ZCH corresponde al sector Centro Cívico, declarada en el año 2002. Esta zona concentra parte importante del patrimonio arquitectónico e institucional de la ciudad, incluyendo edificios públicos, financieros y religiosos.

En la comuna de Mejillones, la Zona de Conservación Histórica Urbana Consolidada, establecida en 2013, abarca el núcleo tradicional de la ciudad, donde se localizan inmuebles significativos asociados a la actividad portuaria y ferroviaria del siglo pasado.

En conclusión, ambas zonas de conservación reflejan los esfuerzos por integrar la protección del patrimonio urbano dentro de la planificación territorial comunal. Aunque representan una cantidad

acotada de áreas protegidas, su existencia en los principales centros costeros de la región constituye un avance en la gestión patrimonial local y una base para futuras acciones de puesta en valor y conservación del paisaje urbano histórico.

Comuna	Sector	Nombre	Publicación D.O.	Cantidad de Zonas de Conservación Histórica
Antofagasta	Antofagasta	Zona Centro Cívico	2002/07/17	1
Mejillones	Urbana Consolidada	Conservación Histórica	2013/10/03	1

Tabla 74. Inventario Zonas de Conservación Histórica, Región de Antofagasta.

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (s.f). Patrimonio Urbano. Región de Antofagasta. Disponible en:
<https://www.patrimoniourbano.cl/inmuebles-y-zonas-patrimoniales/region-de-antofagasta/>.

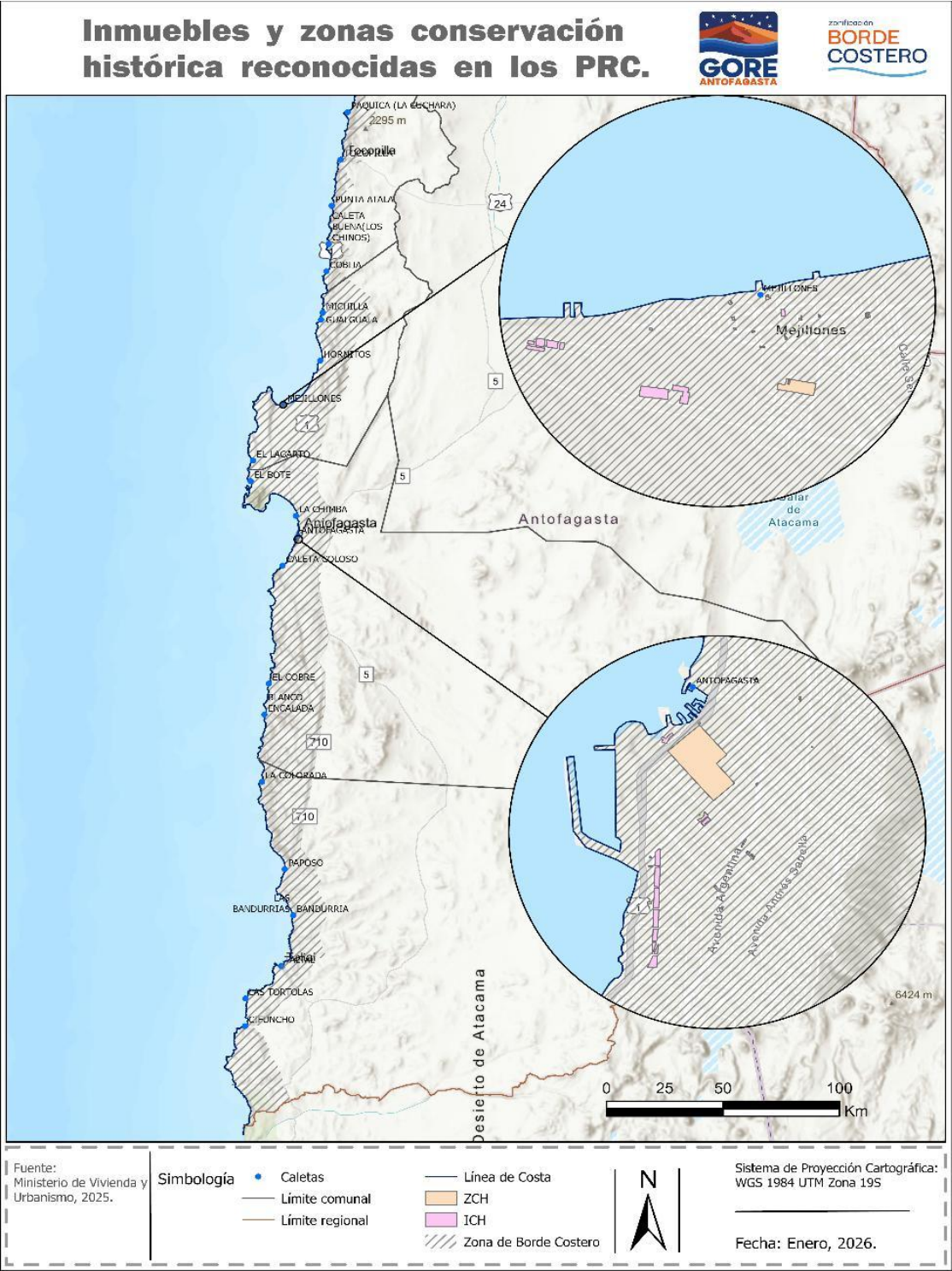


Figura 37. Inmuebles de Conservación Histórica
Fuente: MINVU, 2025

1.5.1.3 Indicador 52. Cantidad de monumentos arqueológicos por comuna

El sitio repositorio del Patrimonio Cultural del Ministerio de Bienes Nacionales, contiene una capa vectorial de puntos que muestra la ubicación referencial Monumentos Arqueológicos de Chile, declarada por el solo Ministerio de la ley de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.

Esta información ha sido elaborada principalmente sobre información pública contenida en informes de líneas de base e inspecciones superficiales realizadas por arqueólogos profesionales, tanto en el marco de estudios o declaraciones de impacto ambiental como en investigaciones científicas, así como de otras fuentes de información.

El Registro Nacional de Monumentos Arqueológicos, el cual contiene registros sistematizados de entidades arqueológicas (Sitio Arqueológico o Hallazgo Aislado), posee una metodología que consta de 4 pasos: 1. Captura de datos, 2. Registro de datos, 3. Sistematización y validación del registro, 4. Creación de productos estadísticos y cartográficos.

La cantidad de sitios arqueológicos por comuna se encuentran en la siguiente tabla. Estos sitios fueron registrados hasta julio de 2025.

La Tabla 75 presenta la distribución de 323 sitios arqueológicos registrados en cuatro comunas: Antofagasta, Mejillones, Taltal y Tocopilla, clasificados según su categoría funcional o cultural. Los datos permiten identificar una alta concentración espacial y funcional desigual de los sitios, destacando especialmente la comuna de Taltal como el principal núcleo arqueológico de la zona.

Categoría	Comuna				
	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total
Administrativo	0	0	10	0	10
Doméstico / habitacional	17	1	4	2	24
Funerario	3	1	0	0	4
Manifestación cultural compleja	0	0	0	1	1
Múltiple	8	0	0	0	8
Otra	0	0	14	-	14
Productivo	3	0	181	13	197
Sin información / No determinado	1	0	1	0	2
Vialidad / transporte histórico o prehispánico	1	2	59	1	63
Total	33	4	269	17	323

Tabla 75. Sitios arqueológicos según categoría y comuna.
Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2025.

La comuna de Taltal concentra la mayor cantidad de sitios arqueológicos con 269 registros, lo que representa aproximadamente el 83,3% del total regional. En segundo lugar, se encuentra Antofagasta, con 33 sitios, correspondiente a un 10,2%, seguida por Tocopilla, con 17 sitios (5,3%), y finalmente Mejillones, con 4 sitios (1,2%).

Esta distribución evidencia una concentración espacial, en torno a Taltal, mientras que las demás comunas presentan cantidades sustancialmente menores.

Entre las categorías registradas, “Productivo” presenta la cifra más alta con 197 sitios, equivalentes al 60,9% del total. Esta categoría se concentra principalmente en Taltal (181 sitios) y, en menor medida, en Tocopilla (13 sitios) y Antofagasta (3 sitios).

La categoría “Vialidad / transporte histórico o prehispánico” ocupa el segundo lugar con 63 sitios (19,5%), de los cuales 59 se ubican en Taltal, 2 en Mejillones, 1 en Antofagasta y 1 en Tocopilla. Mientras que, la categoría “Doméstico / habitacional” contabiliza 24 sitios (7,4%), localizados principalmente en la comuna de Antofagasta (17).

En un rango intermedio se encuentran las categorías “Múltiple” (8 sitios) y “Administrativo” (10 sitios). La primera se concentra exclusivamente en Antofagasta, mientras que la segunda solo aparece en Taltal. Por otro lado, la categoría “Funerario” cuanta con 4 sitios.

Mientras que, la cantidad y localización comunal de los lugares de hallazgos aislados se encuentran en la Tabla 76:

Categoría	Comunas			
	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Total
Doméstico / habitacional	0	1	3	4
Productivo	2	1	88	91
Sin información / No determinado	1	0	1	2
Total	3	2	92	97

Tabla 76. Sitios de hallazgos aislados según categoría y comuna.

Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2025.

La comuna de Taltal concentra la mayor cantidad de hallazgos aislados con 92 registros, lo que representa el 94,8% del total regional. En contraste, Antofagasta cuenta con 3 hallazgos (3,1%), y Mejillones con 2 hallazgos (2,1%).

Esta distribución indica una asimetría significativa entre las comunas, con una mayor densidad de hallazgos documentada en el sector sur de la región.

La categoría “Productivo” presenta la mayor cantidad de registros con 91 hallazgos, equivalentes al 93,8% del total. Esta categoría se concentra de manera predominante en Taltal (88 hallazgos), con presencias menores en Antofagasta (2) y Mejillones (1).

La categoría “Doméstico / habitacional” cuenta con 4 hallazgos (4,1%), distribuidos entre Taltal (3) y Mejillones (1), sin registros en la comuna de Antofagasta. Por último, la categoría “Sin información / No determinado” agrupa 2 hallazgos (2,1%), con uno en Antofagasta y otro en Taltal.

Los datos evidencian una alta concentración de hallazgos aislados en la comuna de Taltal, tanto en número total como en diversidad de categorías.

Asimismo, se observa un predominio de los hallazgos productivos. Las demás categorías presentan frecuencias bajas y una distribución espacial más dispersa.

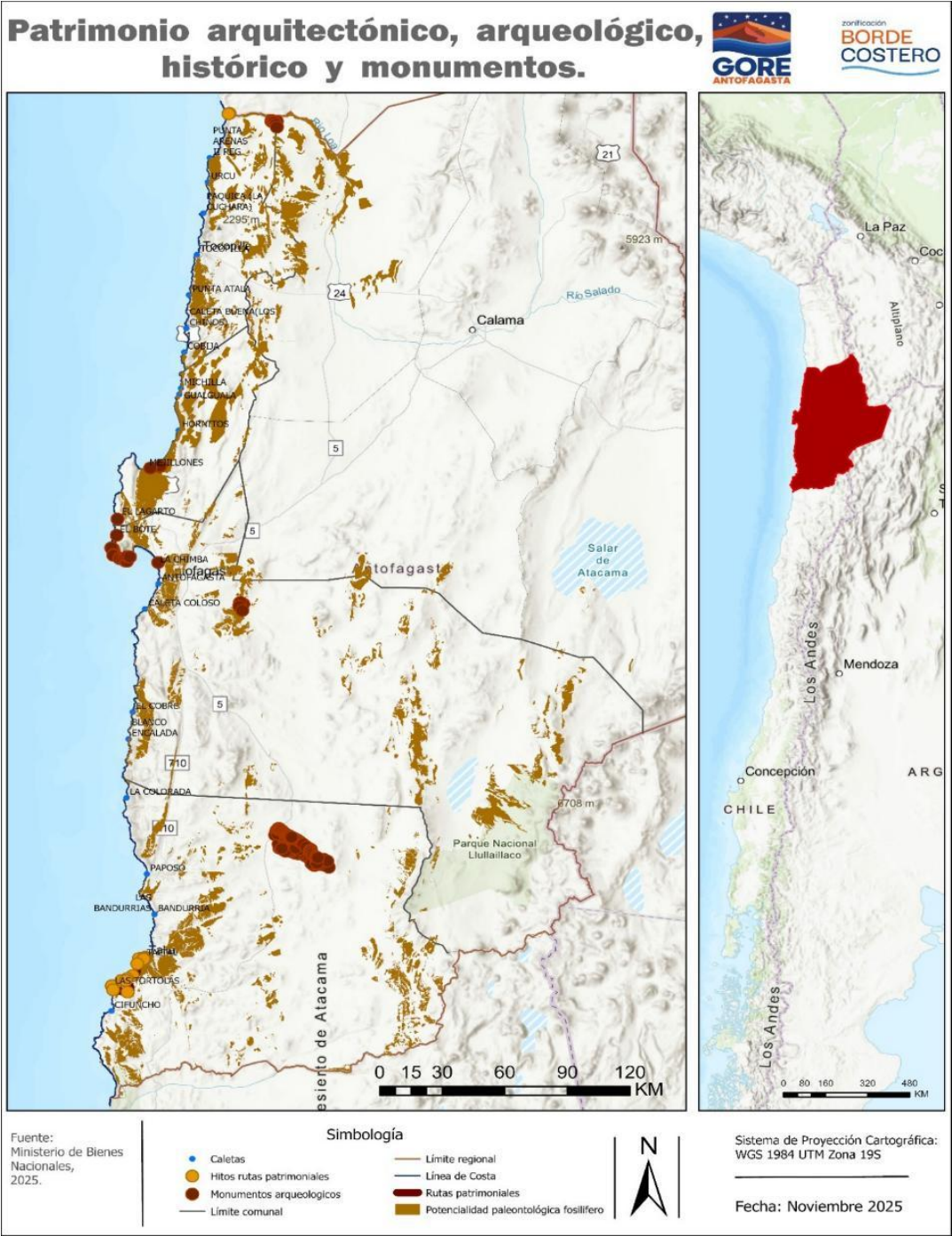


Figura 38. Patrimonio arquitectónico, arqueológico, histórico y monumentos.
Fuente: Elaboración propia.

1.5.1.4 Indicador 53. Superficie, localización y características del potencial paleontológico fosilífero

Chile posee un patrimonio paleontológico importante y, al mismo tiempo, ha experimentado un aumento de proyectos de inversión en los últimos años, lo que podría poner en riesgos dichos patrimonios, por lo que su protección y manejo son relevantes. Para poder resguardarlos es que existen dos entidades a cargo, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)⁶³.

Como se mencionó anteriormente el territorio chileno ofrece un amplio potencial para el hallazgo de fósiles. En distintas zonas del país se han identificado sitios con gran cantidad de restos, algunos reconocidos internacionalmente. Entre ellos destaca la Formación Bahía Inglesa, donde se han encontrado fósiles de condriktios, aves, cetáceos, pinnípedos, sirenios y perezosos acuáticos, estudiados en la última década. Además, cada año se descubren nuevos yacimientos, lo que amplía el registro fósil disponible⁶⁴.

La gestión del patrimonio paleontológico en Chile se basa en dos leyes principales. La Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales establece que las piezas y yacimientos paleontológicos forman parte del patrimonio arqueológico y son propiedad del Estado. El Artículo 21 de esta ley señala que los lugares, ruinas y objetos de origen arqueológico, paleontológico o de formación natural, ubicados sobre o bajo la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina, tienen esta condición. Además, indica que las piezas paleontológicas y los lugares donde se encuentren quedan bajo esta protección. Esta normativa también asigna al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) la responsabilidad del manejo de este patrimonio.

Por otra parte, la Ley 19.300, sobre bases generales del medio ambiente, considera la presencia de patrimonio paleontológico como una razón para que un proyecto ingrese al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) mediante un estudio de impacto ambiental (EIA). De esta manera, ambas leyes actúan de forma complementaria en la regulación y protección de los fósiles en el país.

Los EIA tienen carácter preventivo y permiten identificar elementos presentes en el área de un proyecto que requieren protección. El SEA envía estos estudios a las instituciones competentes para determinar si el proyecto podría afectar esos elementos y para definir las medidas necesarias. En el caso del patrimonio paleontológico, esta evaluación corresponde al CMN. Por ello, ambas instituciones (SEA y CMN) participan de forma directa en el manejo y la gestión de los fósiles en Chile.

Para evaluar el potencial paleontológico en áreas de proyecto, se usa una clasificación de unidades geológicas que considera tres categorías⁶⁵:

- Estéril (potencial paleontológico bajo o nulo): Incluye cuerpos intrusivos y productos volcánicos de alta temperatura y energía, excepto algunos tipos de ignimbritas. También se considera estéril una unidad sedimentaria sin antecedentes de fósiles y que, tras la revisión en terreno,

⁶³ Patrimonio Paleontológico: un análisis diagnóstico de la gestión en el marco de la evaluación ambiental en Chile. Congreso Geológico Chileno, 2015.
https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl/Archivos/14905_v3_pp_396_399.pdf

⁶⁴ Patrimonio Paleontológico: un análisis diagnóstico de la gestión en el marco de la evaluación ambiental en Chile. Congreso Geológico Chileno, 2015.
https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl/Archivos/14905_v3_pp_396_399.pdf

⁶⁵ Guía de informes paleontológicos, Área de Patrimonio Natural. Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, 2020.
https://www.monumentos.gob.cl/sites/default/files/formularios/2020-11/articles-39477_documento_04.pdf

no presenta fósiles ni rasgos sedimentarios que indiquen que podría tenerlos, como depósitos de detritos muy energéticos con bloques grandes.

- Susceptible (potencial paleontológico bajo a medio): Corresponde a unidades sedimentarias y volcanosedimentarias con facies que podrían contener fósiles, aunque no existan registros previos. Estas facies representan ambientes que podrían haber permitido la preservación de restos. También se incluyen unidades cartografiadas con poca resolución, donde no es posible ubicar con precisión los niveles que podrían contener fósiles.
- Fosilífera (potencial paleontológico medio a alto): Incluye unidades sedimentarias y volcanosedimentarias con registros previos de fósiles en la bibliografía o detectados directamente durante la inspección en terreno.

El Consejo de Monumentos Nacionales de Chile dispone de un visor interactivo que permite revisar las unidades geológicas presentes en superficie. La información que presenta proviene de referencias bibliográficas y muestra la clasificación de cada unidad según su potencial paleontológico⁶⁶.

La siguiente Tabla 77 muestra cómo se distribuye la superficie de las comunas costeras de la Región de Antofagasta según el potencial paleontológico de sus unidades geológicas. Se han clasificado las áreas en tres categorías: estéril, susceptible y fosilífera.

Comunas	Superficie de la potencialidad paleontológica (Km²)			Total general
	Estéril	Fosilífero	Susceptible	
Antofagasta	5784,0	1605,1	10999,9	18388,9
Mejillones	556,4	655,7	332,0	1544,2
Taltal	5683,7	2101,8	13196,5	20981,9
Tocopilla	337,6	0,6	143,2	481,4
Total general	12.361,6	4.363,2	24.671,5	41.396,4

Tabla 77. Superficie de la potencialidad paleontológica de las comunas costeras de la Región de Antofagasta

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Visor de Potencialidad Paleontológica Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. <https://experience.arcgis.com/experience/530884c789b94d85a92554eb52975255/page/ANTOFAGASTA>

En la comuna de Antofagasta, la superficie total es de 18,388.9 km². La mayor parte corresponde a la categoría susceptible, con 10,999.9 km². Las áreas fosilíferas alcanzan 1,605.1 km², mientras que las áreas estériles abarcan 1,784.0 km².

En Mejillones, la superficie total es de 1,544.2 km². Dentro de este territorio, 655.7 km² son fosilíferos, 332.0 km² son susceptibles y 556.4 km² se clasifican como estériles.

En Taltal, la superficie total asciende a 20,981.9 km², lo que la convierte en la comuna con mayor extensión dentro de la tabla. En este territorio, 13,196.5 km² son susceptibles, 2,101.8 km² son fosilíferos y 5,683.7 km² se consideran estériles.

En Tocopilla, la superficie total es de 481.4 km². De esta cifra, 143.2 km² son susceptibles, 0.6 km² son fosilíferos y 337.6 km² son estériles.

⁶⁶ Visor de Potencialidad Paleontológica del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN), <https://experience.arcgis.com/experience/530884c789b94d85a92554eb52975255/page/ANTOFAGASTA>

Finalmente, a partir del análisis realizado es posible concluir que, las comunas de Antofagasta y Taltal presentan una gran extensión clasificada como susceptible, mientras que Mejillones destaca por tener una mayor superficie fosilífera dentro de su territorio. Tocopilla muestra un territorio más reducido y con una presencia muy baja de áreas fosilíferas.

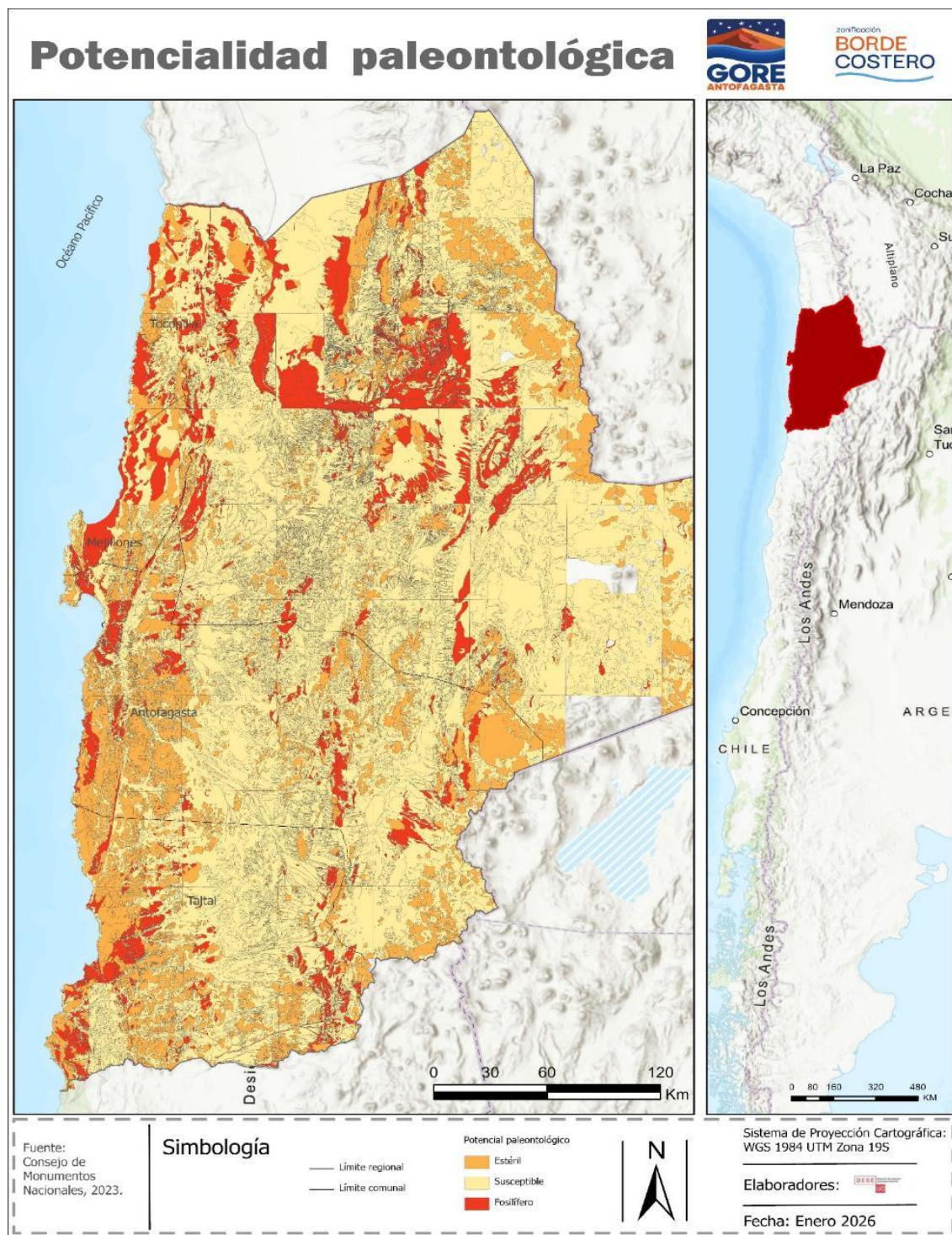


Figura 39. Potencialidad paleontológica.

Fuente: CMN, 2023.

1.5.1.5 Indicador 54. Porcentaje de Monumentos Arqueológicos y Zonas de Conservación Histórica ubicados dentro del área de influencia directa (buffer) de proyectos aprobados en el SEIA

Se calcula que en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal el 59% (248) de los monumentos arqueológicos se encuentran en zona de exposición de las zonas buffer de proyectos de inversión aprobados en el SEIA. De los cuales el 91% se ubican en la comuna de Taltal, el 6% en Antofagasta y el 2% en la comuna de Mejillones. En cuanto al tipo de monumentos expuestos, el 65% corresponden a sitios arqueológicos y el 35% a hallazgos aislados (ver siguiente Tabla 78):

Monumentos arqueológicos	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Total	%
Hallazgo Aislado	3	2	82	87	35
Sitio Arqueológico	13	4	144	161	65
Cantidad de monumentos expuestos	16	6	226	248	
%	6	2	91		

Tabla 78. Porcentaje de monumentos arqueológicos en zonas de exposición de buffer de proyectos aprobados en el SEIA.
Fuente: elaboración propia.

Además, en el área de estudio existen dos Zonas de Conservación Histórica que corresponden a la Zona Centro Cívico en la comuna de Antofagasta y la Conservación Histórica en la comuna de Mejillones, y ambas se encuentran en zonas de exposición de las zonas buffer de los proyectos aprobados en el SEIA.

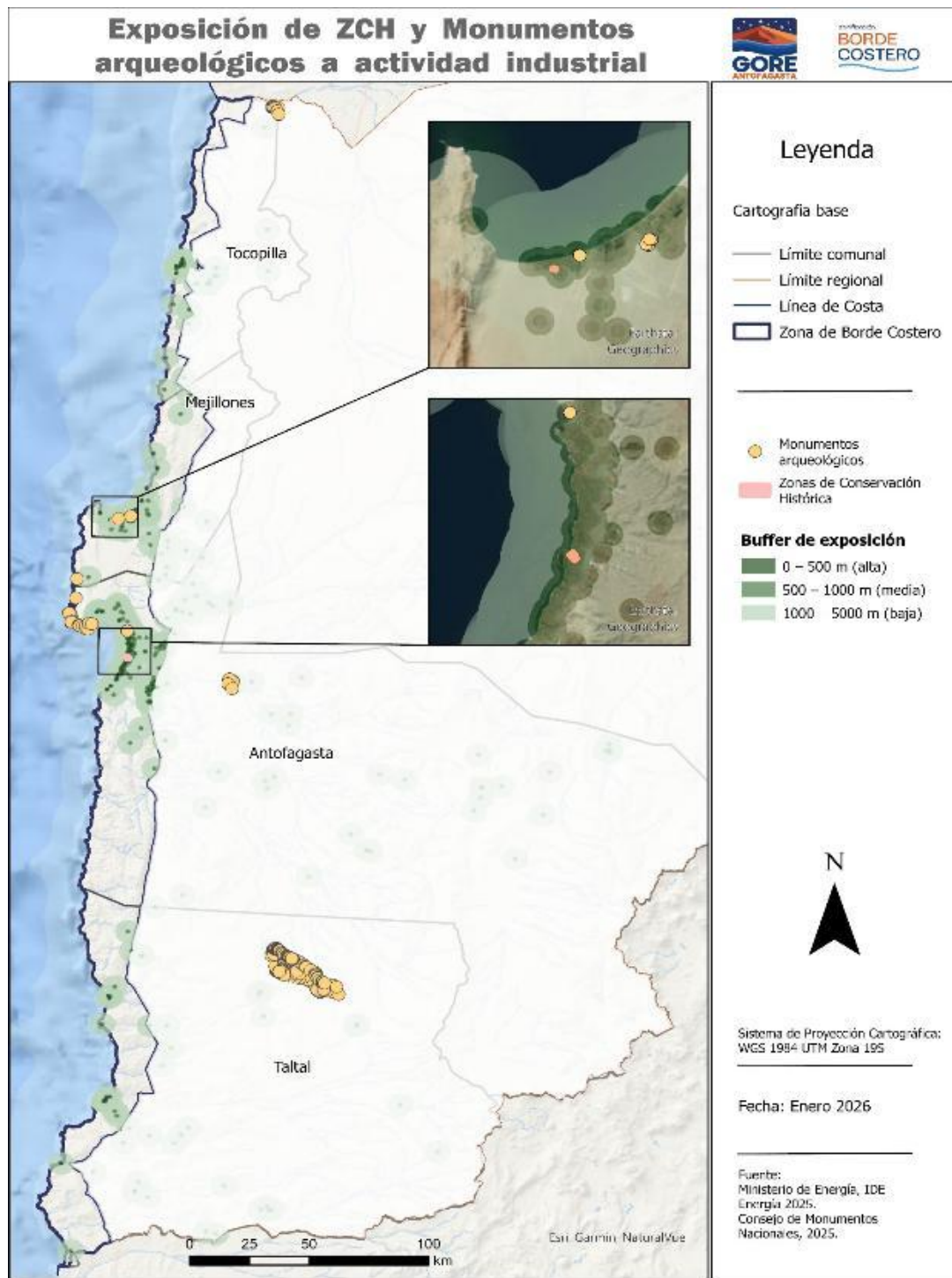


Figura 40. Exposición de ZCH y Monumentos Arqueológicos en zonas buffer de proyectos aprobados en el SEIA.
Fuente: Ministerio de Energía; CMN, 2025.

1.5.1.6 Indicador 55. Índice de Integridad Patrimonial

El Índice de Integridad Patrimonial (IIP) se construye como un indicador de presión espacial sobre el patrimonio, consistente con el enfoque internacional que recomienda proteger no solo el “bien” sino también su entorno inmediato mediante zonas claramente delimitadas con restricciones complementarias de uso y desarrollo (zonas buffer), como capa adicional de protección. En esa lógica, el indicador operacionaliza dos anillos alrededor de los activos patrimoniales (rutas patrimoniales y monumentos arqueológicos), diferenciando un buffer de resguardo estricto (BE) y un buffer de gestión (BG). La separación es coherente con criterios de planificación patrimonial que distinguen áreas de protección especial (donde ciertas acciones no debieran ocurrir) y áreas de directrices/condiciones (donde se permite uso con reglas), tal como se plantea en guías de manejo de sitios patrimoniales.

Desde el punto de vista doctrinal, el componente “estricto” se justifica porque el estándar en patrimonio arqueológico privilegia la preservación in situ y la protección del contexto/entorno como condición de conservación del valor patrimonial; por tanto, cuando un proyecto invade el área de resguardo, no se trata solo de un “impacto” más, sino de una pérdida de integridad del contexto. En paralelo, el indicador permite tratar el patrimonio no únicamente como un elemento “afectado”, sino como un activo que requiere tutela y condiciones de uso/valorización compatibles, lo que también está alineado con marcos jurídicos comparados como el *Codice dei beni culturali e del paesaggio* en Italia (tutela y valorización como funciones concurrentes) y la Ley Federal sobre Monumentos en México (protección de monumentos y zonas como utilidad pública, con declaratorias y registros).

Como no se dispone de polígonos de huella para los proyectos SEIA, se utiliza un proxy territorial: cada proyecto se representa por un buffer variable según su naturaleza (por ejemplo, DIA/EIA y sector productivo), de modo de aproximar un radio de influencia/ocupación potencial para el análisis de presión.

Sector productivo	DIA (m)	EIA (m)
Equipamiento	200	400
Inmobiliarios	300	600
Planificación territorial e inmobiliarios en zonas	300	600
Infraestructura hidráulica	500	1000
Saneamiento ambiental	600	1200
Instalaciones fabriles varias	600	1200
Pesca y acuicultura	500	1000
Infraestructura portuaria	1000	2000
Infraestructura de transporte	1000	2000
Otros	400	800

Tabla 79. Radio de buffer asignado para proyectos SEIA según sector productivo y DIA/EIA.
Fuente: Elaboración propia a partir del SEIA.

El indicador se calcula para cada activo patrimonial *j* así: P_BE_50 corresponde al porcentaje de exposición acumulada del buffer estricto, definido como:

$$P_{BE_{50}(j)} = 100 * \frac{\sum \text{Área}(\text{BufferProyecto}_j \cap BE_{50}(j))}{\text{Área}(BE_{50}(j))}$$

P_BG_200 se calcula de forma análoga en el buffer de gestión:

$$P_{BE_{200}(j)} = 100 * \frac{\sum \text{Área}(\text{BufferProyecto}_j \cap BE_{200}(j))}{\text{Área}(BE_{200}(j))}$$

Es importante dejar escrito que, al sumar intersecciones por proyecto, estos porcentajes pueden superar 100%: eso no significa que “más del 100% del área” esté cubierto de manera única, sino que existe superposición de múltiples proyectos sobre el mismo espacio (o superposición entre buffers de proyectos), por lo que se interpreta como intensidad de presión acumulada. Para evitar confusiones y robustecer el reporte, conviene acompañar estos porcentajes acumulados con una métrica complementaria de cobertura única (0–100%), disolviendo primero todos los buffers de proyectos y luego intersectando una sola vez con BE/BG (esto separa “cuánto espacio queda cubierto al menos una vez” de “cuántas veces se acumula la presión”).

El IIP se reporta como un promedio de ambas presiones:

$$IIP = \frac{P_{BE_{50}(j)} + P_{BE_{200}(j)}}{2}$$

Considerando este ejemplo ($P_{BE_{50}} = 962,24$; $P_{BG_{200}} = 812,65$; $IIP = 887,44$), la lectura es que el buffer estricto presenta una presión acumulada equivalente a 9,62 veces su superficie (muy alta concurrencia de proyectos en el área de exclusión), y el buffer de gestión a 8,13 veces, resultando un IIP muy elevado y, por tanto, una condición crítica de integridad patrimonial bajo el enfoque precautorio de resguardo del entorno inmediato.

Comuna	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla	Total
Activos patrimoniales (paradas rutas + monumentos)	36	6	384	32	458
N con BE>0	2	0	18	0	20
% con BE>0	5,56%	0,00%	4,69%	0,00%	4,37%
N con BG>0	2	0	24	0	26
% con BG>0	5,56%	0,00%	6,25%	0,00%	5,68%
N con P_BE_50 >100	1	0	4	0	5
% con P_BE_50 >100	2,78%	0,00%	1,04%	0,00%	1,09%
N con P_BG_200 >100	1	0	4	0	5
% con P_BG_200 >100	2,78%	0,00%	1,04%	0,00%	1,09%
Promedio IIP	16,04	0,00	7,14	0,00	7,25
Promedio IIP>0	288,63	0,00	114,21	0,00	127,63
Máx IIP	484,73	0,00	887,44	0,00	887,44

Tabla 80. Radio de buffer asignado para proyectos SEIA según sector productivo y DIA/EIA.
Fuente: Elaboración propia a partir del SEIA, Monumentos Arqueológicos y Rutas Patrimoniales.

La Tabla 80 muestra que el universo patrimonial está fuertemente concentrado en Taltal: 384 de 458 activos (83,8%). En consecuencia, la afectación absoluta también se concentra allí: de los 20 activos con intersección en el buffer estricto (BE>0), 18 están en Taltal (90%) y 2 en Antofagasta; y

de los 26 activos con intersección en el buffer de gestión (BG>0), 24 están en Taltal (92,3%) y 2 en Antofagasta. Mejillones y Tocopilla no registran activos intersectados en BE ni BG.

En términos porcentuales, la incidencia total es baja: 4,37% de los activos presenta BE>0 y 5,68% BG>0. A nivel comunal, Antofagasta tiene 5,56% tanto en BE>0 como BG>0 (2 de 36), mientras Taltal tiene 4,69% en BE>0 (18 de 384) y 6,25% en BG>0 (24 de 384), lo que refleja un aumento de casos al pasar del anillo estricto (50 m) al anillo de gestión (200 m). La diferencia entre BG>0 y BE>0 en Taltal (24 contra 18) indica que hay 6 activos que no caen en exclusión, pero sí dentro de la zona de gestión.

Respecto de la intensidad acumulada (valores >100), el fenómeno es acotado en proporción al total: 1,09% de los activos supera 100% tanto en P_BE_50 como en P_BG_200 (5 casos). Sin embargo, dentro de los activos efectivamente afectados, esa intensidad se concentra de manera distinta: en Antofagasta 1 de los 2 afectados supera 100% (50% de los afectados), mientras en Taltal 4 de 24 supera 100% (16,7% de los afectados). Esto sugiere menos casos en Antofagasta pero relativamente más severos entre los que resultan intersectados.

El “Promedio IIP” global es bajo porque incorpora masivamente ceros (16,04 Antofagasta; 7,14 Taltal; 7,25 total), pero al observar solo los casos con IIP>0 la intensidad promedio aumenta de forma importante (288,63 en Antofagasta; 114,21 en Taltal; 127,63 total). Finalmente, los máximos (484,73 en Antofagasta y 887,44 en Taltal, que coincide con el máximo total) confirman la existencia de pocos activos con presión acumulada muy alta, con el caso más extremo localizado en Taltal.

1.5.2 Criterio de evaluación: Prácticas tradicionales y ancestrales

1.5.2.1 Indicador 56. Cantidad y tipo de elementos del patrimonio cultural inmaterial

El Sistema de Información para la Gestión del Patrimonio Cultural Inmaterial de Chile constituye una herramienta fundamental para la identificación, documentación y salvaguardia de las expresiones culturales vivas presentes en los distintos territorios del país. En la Región de Antofagasta, dicho sistema recopila un conjunto de manifestaciones que representan la memoria, los saberes, las prácticas y las identidades locales, las cuales configuran una parte esencial del patrimonio inmaterial del Norte Grande. Cada elemento inventariado cuenta con un expediente participativo, resultado de procesos de investigación en terreno y diálogo con las comunidades portadoras, cuyo objetivo es describir su estado actual y definir estrategias de conservación que aseguren su continuidad en el tiempo. La inclusión de un patrimonio cultural inmaterial en el inventario requiere un levantamiento exhaustivo de información y documentación, lo que permite al Comité Asesor determinar su incorporación y priorización en los planes de salvaguardia, orientando la focalización de recursos públicos y comunitarios.

Entre las expresiones culturales más relevantes registradas en la región se encuentra el Baile Chino, El Conocimiento y Técnica de las Alfereras y Alfareros, El Circo Tradicional en Chile

El Baile Chino inscrito en 2014 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de la UNESCO, es una forma de religiosidad popular que combina música, danza y

devoción colectiva. Los Bailes Chinos son cofradías de músicos danzantes que expresan promesas y mandas en ceremoniales festivos denominados “Fiestas de Chinos”. Estas agrupaciones, conformadas por flautistas, tamboreros, alféreces y abanderados, realizan danzas rituales dedicadas a imágenes sagradas, especialmente vírgenes patronas y santos locales. Su origen se vincula al sincretismo entre tradiciones indígenas y liturgia católica, heredadas del período colonial, mientras que la palabra “chino” proviene del quechua y significa “servidor”, lo que otorga a la práctica un sentido de humildad y devoción popular.

El Baile Chino es una tradición profundamente arraigada en las festividades religiosas del Norte Grande y Norte Chico, tales como La Tirana, La Candelaria de Copiapó y Andacollo, donde los bailarines tienen el privilegio de portar el anda de la Virgen. A pesar de compartir un tronco común, las manifestaciones locales presentan variaciones propias según el contexto cultural de cada territorio. Publicaciones como Las olas traen a nuestra memoria, historia y recuerdos del Baile Chino San Pedro de Coloso y Suenen ya los tambores y flautas en el desierto dan cuenta del valor histórico, simbólico y espiritual que estas prácticas mantienen en comunidades de la Región de Antofagasta, reafirmando su vigencia y sentido identitario.

Otro elemento significativo es el conjunto de conocimientos y técnicas de las alfareras y alfareros de Santiago Río Grande, en el territorio lickanantay de la precordillera de Atacama. Esta práctica milenaria combina saberes materiales, rituales y simbólicos transmitidos de generación en generación. El oficio abarca desde la recolección de arcillas y gredas en lugares específicos hasta la elaboración, decoración y cocción de las piezas, muchas veces utilizando costras de guano como método tradicional. Cada etapa del proceso está acompañada de ritos de agradecimiento a la tierra, expresando una cosmovisión basada en la reciprocidad y el respeto hacia la naturaleza.

Las piezas elaboradas incluyen objetos ceremoniales, como cántaros chicheros, y utensilios domésticos, además de creaciones decorativas vinculadas al turismo. Este conocimiento refleja una relación estrecha entre cultura y entorno natural, donde las características del barro, color, textura, composición, son reconocidas y valoradas como parte del acervo ambiental local. Actualmente, la práctica enfrenta desafíos derivados del despoblamiento rural y el envejecimiento de los cultores, lo que amenaza su continuidad. No obstante, las familias que mantienen el oficio transmiten los saberes en contextos domésticos mediante la observación y la práctica directa, reproduciendo los vínculos intergeneracionales y reforzando su identidad cultural. Las alfareras, en particular, representan la mayoría de las cultoras activas, y su rol se proyecta como clave en la salvaguardia de este conocimiento ancestral.

Finalmente, el Circo Tradicional en Chile, ingresado al inventario el 10 de abril de 2019, constituye una expresión cultural de carácter nacional, pero con fuerte presencia en el Norte Grande. Este arte popular refleja una identidad colectiva sustentada en más de dos siglos de transmisión familiar y en una comunidad itinerante cohesionada por valores, saberes y prácticas compartidas. El circo tradicional chileno es un espacio cultural móvil y comunitario, estructurado en torno a la carpa, la pista, las casas rodantes y los oficios propios del espectáculo. Su modo de vida se caracteriza por la interdependencia de sus miembros y la transmisión oral y práctica de los conocimientos, en un sistema pedagógico basado en la experiencia cotidiana.

La comunidad circense en Chile supera las seis mil personas e integra tanto artistas como trabajadores del entorno del espectáculo. La práctica se distingue por su carácter inclusivo y

multifuncional, donde hombres, mujeres, niñas y niños participan activamente desde temprana edad. Los oficios circenses, malabarismo, acrobacia, clown, equilibrio, magia se aprenden mediante el modelo maestro-aprendiz y se transmiten de manera intergeneracional. Aunque las redes sociales han introducido nuevos estilos y fusiones, la tradición mantiene su vigencia gracias al compromiso de los jóvenes por preservar este modo de vida. El circo tradicional constituye, por tanto, una manifestación cultural viva que equilibra la innovación y la herencia, expresando la diversidad y resiliencia del patrimonio inmaterial chileno.

1.5.2.2 Indicador 57. Cantidad y localización de comunidades indígenas por comuna

La información sobre comunidades indígenas fue obtenida a partir del Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). De acuerdo con esta base de datos, se identifican 11 comunidades indígenas en el área de estudio, de las cuales 10 corresponden a la comuna de Taltal y una a la comuna de Mejillones. Todas pertenecen al pueblo Chango y presentan distintos estados administrativos, incluyendo comunidades con personalidad jurídica vigente y provisoria.

Comuna	Comunidad	Fuente de información	Estado
Mejillones	Changos Ancestrales de Hornitos	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Provisoria
Taltal	Comunidad Changa Loreto	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Comunidad Indígena Changos de Cachinales	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Changa Elly Morales mujer de lucha, alguera y ganadera, sector la playita y la rinconada	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Comunidad Indígena Changos Almendares del Gaucho	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Comunidad Changa Estrella Recolectores la Playita	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Entre Mar y Tierra "Los Changos Araya"	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Changa Majada Almendares de Bandurria	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Vigente
Taltal	Segundo Gutiérrez Álvarez	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Provisoria
Taltal	Changa Cachinal de la Costa	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Provisoria
Taltal	Pabla Almendares de Peralito, Salitre y Paposo	Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas (CONADI)	Provisoria

Tabla 81. Comunidades indígenas de las comunas de Mejillones y Taltal. Región de Antofagasta.

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Regionalizado del Sistema Integrado de Información CONADI, complementado con la base georreferenciada proporcionada por la contraparte. <https://siic.conadi.cl/>

Las comunidades registradas se distribuyen en distintos sectores de la comuna de Taltal, incluyendo Paposo, Cachinales, Taltal urbano, La Playita, El Cobre, Bandurria y otros sectores del borde costero comunal. La información disponible permite identificar su localización y estado administrativo, constituyendo un antecedente para la caracterización territorial de las organizaciones indígenas presentes en la comuna.

Al contrastar estos antecedentes con los datos del Censo de Población y Vivienda 2024, se observa que la comuna de Taltal presenta un total de 3.098 personas que se reconocen como pertenecientes a pueblos indígenas u originarios. Dentro de este total, el pueblo Chango concentra 2.262 personas, constituyéndose como el pueblo con mayor presencia en la comuna. Esta situación es consistente con la información registrada por CONADI, ya que las comunidades indígenas identificadas en la comuna corresponden exclusivamente al pueblo Chango.

En las demás comunas costeras de la Región de Antofagasta, si bien no se registran comunidades indígenas en la base de datos del Sistema Integrado de Información CONADI, el Censo 2024 identifica población indígena relevante. En Antofagasta se contabilizan 31.955 personas pertenecientes a pueblos indígenas u originarios, con presencia destacada de los pueblos Mapuche, Aymara, Diaguita, Atacameño o Lickanantay y Quechua, además de 1.198 personas que se reconocen como Chango. En Mejillones se registran 1.517 personas, distribuidas principalmente entre los pueblos Mapuche, Chango, Aymara y Diaguita, mientras que en Tocopilla la población indígena alcanza 2.103 personas, con presencia de los pueblos Mapuche, Diaguita, Aymara, Quechua y Chango.

A modo de síntesis, la información permite identificar que las comunidades indígenas registradas por CONADI se concentran principalmente en la comuna de Taltal, donde se localizan 10 de las 11 comunidades identificadas. La restante corresponde a la comuna de Mejillones. En las comunas de Antofagasta y Tocopilla, si bien el Censo 2024 registra población perteneciente a distintos pueblos indígenas u originarios, no se identifican comunidades indígenas en el registro consultado. Lo anterior permite distinguir entre la presencia de población indígena y la existencia de comunidades formalmente registradas.

Comuna	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla
Población indígena u originario	31.955	1517	3.098	2.103
Mapuche	8.539	425	263	725
Aymara	7.033	263	67	409
Atacameño o Lickanantay	3.759	69	0	102
Quechua	3.288	181	0	214
Colla	465	0	51	0
Diaguita	6.686	209	388	417
Chango	1.198	270	2.262	165
Otro	822	69	0	0
Pueblo no declarado	76	7	1	7

Tabla 82. Población indígena u originario según comuna.
Fuente: CENSO,2024.

La Tabla 82 presenta la distribución de la población que se reconoce como indígena u originaria en las comunas costeras de Antofagasta, Mejillones, Taltal y Tocopilla, a partir de los resultados del Censo de Población y Vivienda 2024. La información se desagrega por comuna y por pueblo indígena u originario, lo que permite identificar tanto la cantidad total de personas como la composición por pueblo en cada territorio comunal.

A nivel general, la comuna de Antofagasta concentra la mayor cantidad de personas que se reconocen como pertenecientes a pueblos indígenas u originarios, con un total de 31.955 personas, seguida por Taltal con 3.098, Tocopilla con 2.103 y Mejillones con 1.517 personas.

En la comuna de Antofagasta, los pueblos con mayor presencia corresponden a Mapuche con 8.539 personas, Aymara con 7.033, Diaguita con 6.686, Atacameño o Lickanantay con 3.759 y Quechua con 3.288. También se registran personas pertenecientes a los pueblos Chango (1.198), Colla (465) y otras categorías, junto con 76 personas que no declaran un pueblo específico.

En Mejillones, la población indígena u originaria se distribuye principalmente entre los pueblos Mapuche (425 personas), Chango (270), Aymara (263) y Diaguita (209). En menor número se registran personas Quechua (181), Atacameño o Lickanantay (69) y otras categorías, además de 7 personas que no declaran pertenencia a un pueblo específico.

En la comuna de Taltal, la población indígena u originaria se concentra mayoritariamente en el pueblo Chango, con 2.262 personas, seguido por Diaguita con 388, Mapuche con 263 y Colla con 51 personas. No se registran personas pertenecientes a los pueblos Aymara, Atacameño o Lickanantay ni Quechua, y se identifica 1 persona que no declara pueblo.

En Tocopilla, los principales pueblos registrados corresponden a Mapuche con 725 personas, Diaguita con 417, Aymara con 409, Quechua con 214 y Chango con 165. También se registran 102 personas Atacameñas o Lickanantay y 7 personas que no declaran pueblo.

El análisis de la información censal permite identificar diferencias en la distribución y composición de la población indígena u originaria entre las comunas costeras de la Región de Antofagasta, tanto en la cantidad total de personas como en la presencia de los distintos pueblos indígenas reconocidos en cada comuna.

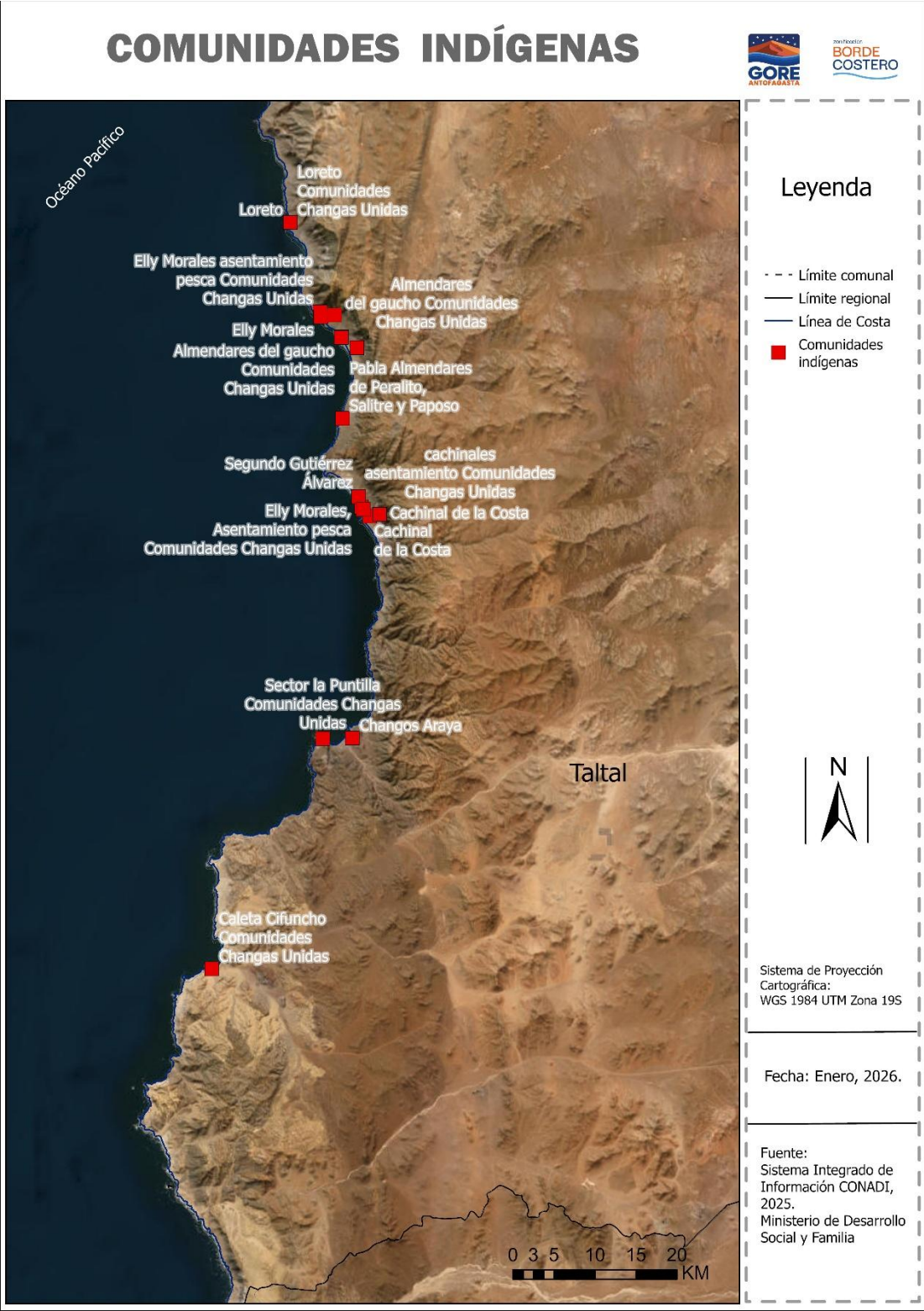


Figura 41. Comunidades indígenas.
Fuente: CONADI, 2025.

1.6 FCD 6. EQUIDAD TERRITORIAL

1.6.1 Criterio de evaluación: Asentamientos humanos

1.6.1.1 Indicador 31. Número y tipo de ocupaciones ilegales en el borde costero

En la siguiente Tabla 83 se presenta la información levantada por la Armada de Chile sobre ocupaciones ilegales del borde costero entre 2015 y 2025 permite complementar el diagnóstico habitacional desde una perspectiva territorial y administrativa, evidenciando la materialización de estas dinámicas en el espacio litoral. La evolución temporal y la distribución comunal de dichas ocupaciones constituyen un antecedente relevante para comprender las presiones sobre el borde costero regional y su vinculación con los procesos de informalidad habitacional identificados a nivel regional y comunal.

Ocupantes Ilegales (2015 – 2025)		
Capitanía de Puerto de Antofagasta		
Año	Tipo	Cantidad
2015	Casa habitación material ligero	1
2016	No hay	0
2017	Casa habitación material ligero	1
2018	Construcción desarmable destinada como habitación	7
2019	Casa habitación material ligero	1
2020	Casa habitación material ligero / cámaras frigoríficas	11
2021	Casa habitación material ligero / galpón de albañilería destinado como salón de ventas del terminal pesquero de Antofagasta	6
2022	Construcción desarmable destinada como habitación	9
2023	Construcciones desarmables destinadas como casa habitación	2
2024	Estructura desarmable destinada para venta de alimentos	9
2025	Mejoras fiscales tipo cabañas / estructura no desarmable destinada para vivienda y bodega con cierre perimetral.	4
Capitanía de Puerto de Mejillones		
Año	Tipo	Cantidad
2015	No hay	0
2016	No hay	0
2017	Construcción material ligero	1
2018	No hay	0
2019	No hay	0
2020	Construcción material ligero, muelle.	2
2021	Construcción de material ligero	1
2022	Construcción de material ligero	1
2023	Construcción de material ligero	1
2024	Construcción de material ligero	1
2025	Construcción de material ligero	1

Ocupantes Ilegales (2015 – 2025)		
Capitanía De Puerto De Tocopilla		
Año	Tipo	Cantidad
2015	No hay	0
2016	Madiaguas, rucos, locales comerciales, playa artificial	7
2017	Madiaguas, rucos, locales comerciales, playa artificial	5
2018	Madiaguas, rucos, locales comerciales, playa artificial	12
2019	Madiaguas, rucos, locales comerciales, playa artificial	10
2020	Madiaguas, rucos, locales comerciales, playa artificial	11
2021	Madiaguas, rucos.	10
2022	Madiaguas, rucos.	36
2023	Madiaguas, rucos.	28
2024	Madiaguas, rucos.	28
2025	Madiaguas, rucos.	18
Capitanía de Puerto de Taltal		
Año	Tipo	Cantidad
2015	Rucos de material de desechos, madiaguas.	45
2016	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	57
2017	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	64
2018	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	58
2019	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	56
2020	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	58
2021	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	65
2022	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas.	68
2023	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas, local comercial.	69
2024	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas, local comercial.	67
2025	Casas de veraneo, rucos de material de desechos, madiaguas, local comercial.	57

Tabla 83. Ocupaciones ilegales en el borde costero de la región de Antofagasta.
Fuente: Armada de Chile. 2025. Información solicitada por Ley de Transparencia.

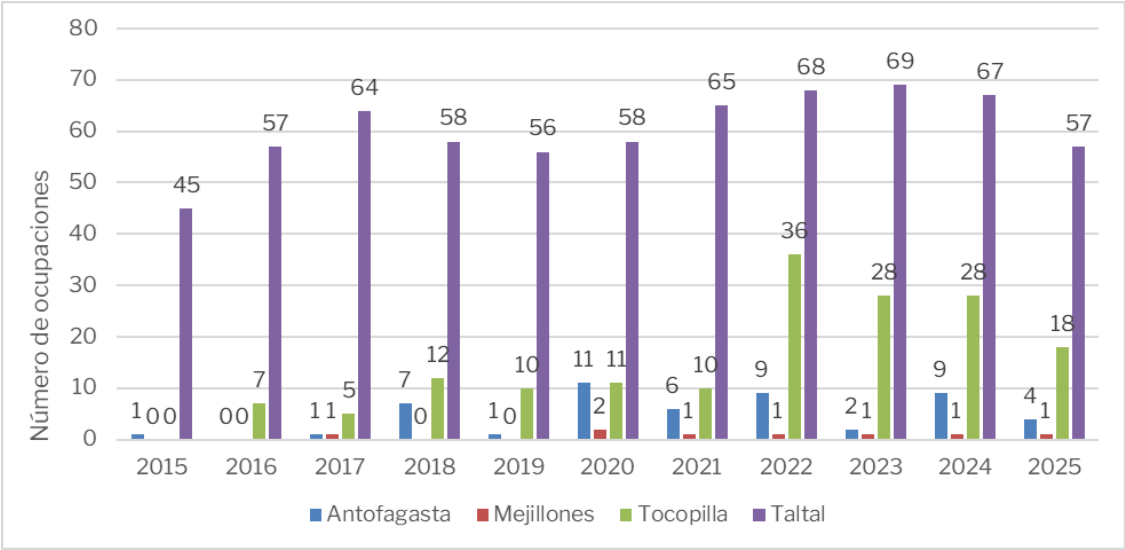


Figura 42. Cantidad de ocupaciones ilegales por comuna.
Fuente: Armada de Chile. 2025. Información solicitada por Ley de Transparencia.

La información de la Armada de Chile permite observar la ocupación ilegal del borde costero en las comunas de Antofagasta, Mejillones, Tocopilla y Taltal entre los años 2015 y 2025, considerando el número de ocupaciones registradas por año y su tipo.

En la comuna de Antofagasta, las ocupaciones ilegales se presentan con valores bajos entre 2015 y 2019, con registros entre 0 y 1 caso anual, salvo en 2018, donde se registran 7 ocupaciones. A partir de 2020 se observa un aumento, alcanzando 11 casos ese año. En los años siguientes los valores fluctúan, con 6 casos en 2021, 9 en 2022, 2 en 2023, 9 en 2024 y 4 en 2025. Los tipos de ocupación corresponden principalmente a casas habitación de material ligero, construcciones desarmables y, en algunos años, estructuras asociadas a actividades comerciales o de apoyo a la actividad pesquera.

En la comuna de Mejillones, los registros muestran una presencia baja de ocupaciones ilegales durante todo el período analizado. Entre 2015 y 2016 no se registran casos. Desde 2017 en adelante se identifican entre 1 y 2 ocupaciones por año, asociadas principalmente a construcciones de material ligero, incluyendo en 2020 una estructura tipo muelle.

En la comuna de Tocopilla, las ocupaciones ilegales comienzan a registrarse a partir de 2016, con 7 casos ese año. Entre 2017 y 2021 los valores se mantienen entre 5 y 12 casos anuales. En 2022 se registra el valor más alto del período, con 36 ocupaciones, seguido de 28 casos en 2023 y 2024, y 18 en 2025. Las ocupaciones corresponden principalmente a mediaguas y rucos, incorporándose en algunos años locales comerciales y otras instalaciones asociadas al uso del borde costero.

En la comuna de Taltal, los registros muestran valores elevados durante todo el período. En 2015 se registran 45 ocupaciones, aumentando a 57 en 2016 y 64 en 2017. Entre 2018 y 2021 los valores se mantienen entre 56 y 65 casos. El mayor registro se observa en 2023, con 69 ocupaciones, seguido de 67 en 2024 y 57 en 2025. Los tipos de ocupación corresponden principalmente a casas de veraneo, rucos de material de desechos y mediaguas, incorporándose locales comerciales en los últimos años.

Finalmente, la información muestra diferencias claras entre las comunas del borde costero de la Región de Antofagasta. Mejillones presenta pocos casos a lo largo del período, Antofagasta registra un aumento a partir de 2020, Tocopilla presenta un incremento importante desde 2022, y Taltal concentra los mayores valores de ocupación ilegal del borde costero entre 2015 y 2025.

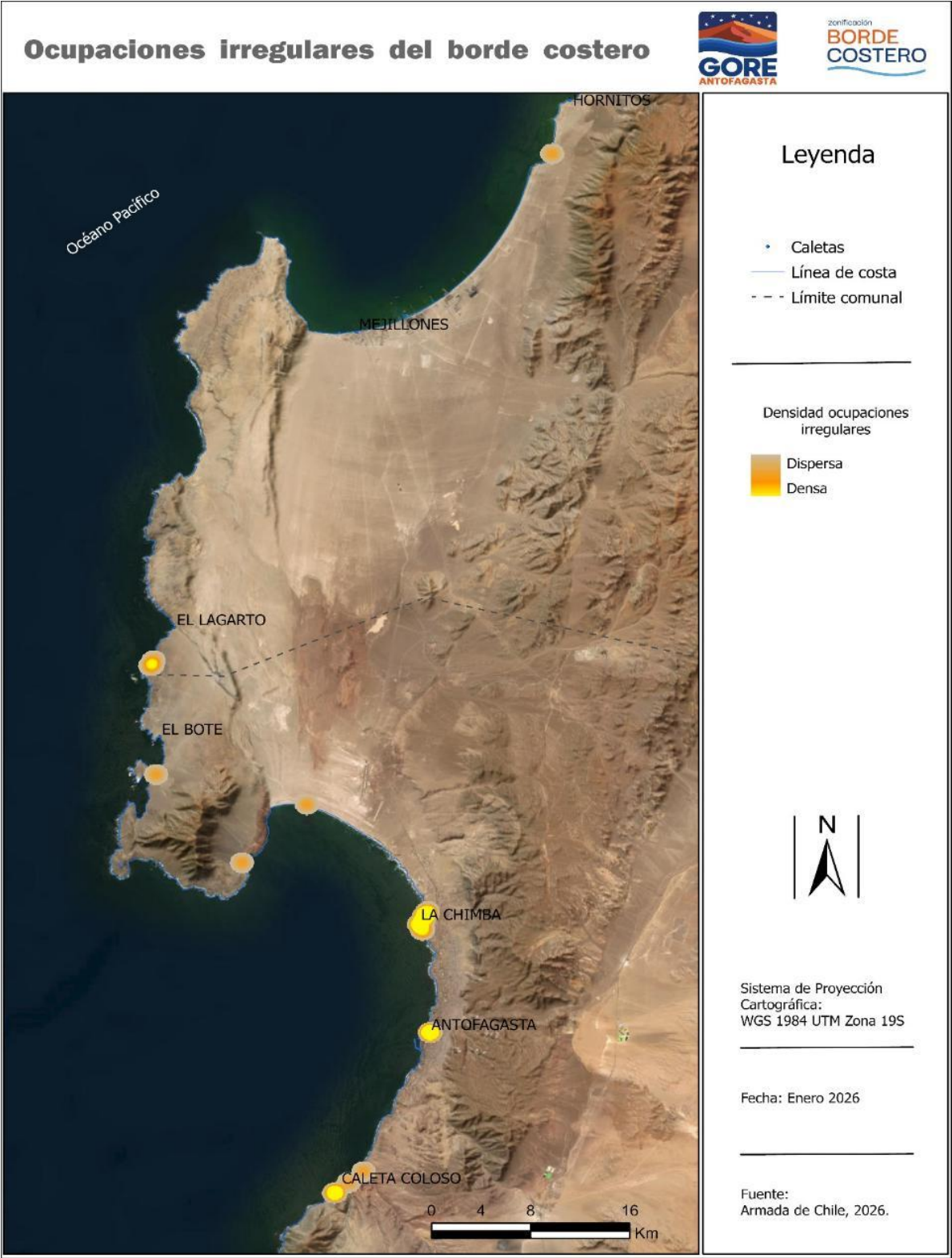


Figura 43. Ocupaciones irregulares en el borde costero.
Fuente: Armada de Chile. 2025. Información solicitada por Ley de Transparencia.

1.6.1.2 Indicador 32. Índice de concentración/ dispersión por comuna

Este índice es desarrollado por la SUBDERE (2020)⁶⁷ y busca determinar una medida de concentración/dispersión de la población, en torno a sus sedes comunales, donde se encuentra localizado el municipio. Se compone de las siguientes variables y a partir de las cuales se determina una clasificación para cada una de las comunas:

- **Índice de integración:** Los cálculos preliminares de las condiciones de aislamiento, basada en los tiempos de desplazamiento de la localidad donde se encuentra el municipio, hacia una serie de servicios propuestos en la metodología de Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento (SUBDERE, 2012)⁶⁸.
- **Indicador de concentración/dispersión:** Corresponde a una síntesis de los niveles accesibilidad de las localidades hacia su sede comunal, entendiendo a esta como el lugar donde se ejerce el gobierno local y donde se localizan preferentemente los servicios básicos. Entre más lejanas de la cabecera comunal se encuentren las localidades, más difícil es atender las necesidades de su población.
- **Indicador de costo por combustible:** Se construye a partir de la suma de los kilómetros desde el municipio a todas las localidades. Estimada la cantidad de diésel en litros por comuna, se determina el costo en pesos (\$), utilizando el precio promedio de diésel por comuna.

En la siguiente Tabla 84 se presentan los datos para las comunas, en donde se evidencia que la comuna de **Tocopilla presenta una “transición a alta”**, que implica que la población rural está semi dispersa, y que la sede municipal tiene bajos niveles de integración y costos en diésel moderados. La comuna de **Taltal está clasificada “muy alta”**, que implica que la población rural está dispersa en torno a la municipalidad, que presenta bajos niveles de integración de servicios y costos en diésel altos. Por su parte, la comuna de **Antofagasta presenta un índice “moderado”**, que implica que la población rural está dispersa en torno a su sede municipal, que registra buenos niveles de integración de servicios y costos en diésel bajos. Por el contrario, la comuna **de Mejillones presenta un índice de “transición a baja”**, que implica que la población rural está semi concentrada en torno a la municipalidad, la cual presenta buenos niveles de integración de servicios y costos en diésel moderados. La complejidad de los asentamientos humanos coincide con las comunas que tienen mayor superficie (Antofagasta y Taltal), debido a que tienen que recorrer una distancia mayor desde el municipio a ellas.

⁶⁷ SUBDERE. 2020. Asentamientos Humanos Rurales en Chile, Clasificación Comunal. Una aproximación desde el análisis espacial de la concentración y dispersión de la población. Disponible en: <https://proactiva.subdere.gov.cl/handle/123456789/514>.

⁶⁸ SUBDERE. 2012 en SUBDERE. 2020. Asentamientos Humanos Rurales en Chile, Clasificación Comunal. Una aproximación desde el análisis espacial de la concentración y dispersión de la población. Disponible en: <https://proactiva.subdere.gov.cl/handle/123456789/514>.

Comuna	N° localidades	Población rural	N° de viviendas	Índice de concentración dispersión	Índice de integración sede municipal	Índice de costo de diésel	Clase
Tocopilla	31	555	1525	0,6625	0,6277	0,0918	Transición a alta
Taltal	52	2194	688	0,2569	0,5651	0,2309	Muy Alta
Antofagasta	22	7769	699	0,2554	0,9754	0,0884	Media
Mejillones	9	513	576	0,6388	0,7684	0,0263	Transición a baja

Tabla 84. Índice de concentración y dispersión por comuna.

Fuente: SUBDERE. 2020. Asentamientos Humanos Rurales en Chile, Clasificación Comunal. Una aproximación desde el análisis espacial de la concentración y dispersión de la población. Disponible en: <https://proactiva.subdere.gov.cl/handle/123456789/514>.

1.6.2 Criterio de evaluación: Equidad territorial

1.6.2.1 Indicador 58. Porcentaje de localidades en condición de aislamiento

De acuerdo con la SUBDERE (2021)⁶⁹ la definición de aislamiento de una localidad está determinada por la relación existente entre los componentes de Aislamiento Estructural (variables morfológicas, clima y división político-administrativa) y el Grado de Integración, que se define como la capacidad que tienen las personas para acceder a las dinámicas y servicios sociales, económicos, políticos, y cívicos, entre otros. En este marco, el indicador permite aproximar brechas territoriales de acceso a servicios y conectividad, particularmente relevantes para la priorización de inversión pública en localidades aisladas.

En la siguiente Tabla 85 se presenta sobre la cantidad y porcentaje de localidades y población en condición de aislamiento, en donde, se evidencia que la comuna con la mayor cantidad de localidades en esta condición corresponde a Taltal, en donde el 81,5% de las localidades y el 11,7% de la población tienen esta condición, seguida de la comuna de Antofagasta en donde el 29,4% de localidades y el 1,5% de la población se encuentran en condición de aislamiento. Complementariamente, para efectos de comparación comunal, se estimó un índice comunal de aislamiento “N”, definido como el producto entre el porcentaje de localidades aisladas y el porcentaje de población aislada ((%loc/100)*(%pob/100)). Este índice permite sintetizar simultáneamente la extensión territorial del aislamiento (localidades) y su magnitud demográfica (población), identificando a Taltal como la comuna con mayor nivel relativo de aislamiento.

Adicionalmente, con el fin de vincular esta condición territorial con la inversión pública, se incorporó la inversión PROPIR acumulada 2010–2024 en “infraestructura básica” (considerando la inversión en infraestructura, preinversión y transferencias, en los sectores de Transporte, Comunicaciones, Energía y Recursos Hídricos, Vivienda y Desarrollo Urbano, Salud, Social, y Educación) y se calcularon razones de inversión por habitante y por localidad aislada. Este cruce permite comparar la “necesidad” relativa (según “N”) con la asignación observada de recursos, aportando insumos para orientar la priorización de iniciativas en el marco del Sistema Nacional de Inversiones (SNI).

⁶⁹ SUBDERE. 2021. Estudio Actualización de Base Censal Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglcfndmkaj/https://www.descentralizachile.cl/wp-content/uploads/2021/05/Estudio-Base-Censal-Localidades-Aisladas.pdf](https://www.descentralizachile.cl/wp-content/uploads/2021/05/Estudio-Base-Censal-Localidades-Aisladas.pdf).

Comuna	Antofagasta	Mejillones	Taltal	Tocopilla
Localidades en condición de aislamiento	10	1	44	4
% localidades en condiciones de aislamiento	29,41%	10,00%	81,48%	11,76%
Localidades sin condiciones de aislamiento	24	9	10	30
Total localidades	34	10	54	34
Población en condición de aislamiento	5.350	7	1.558	41
% población en condición de aislamiento	1,48%	0,05%	11,70%	0,16%
Población sin condición de aislamiento	356.523	13.460	11.759	25.145
Población Censo 2017	361.873	13.467	13.317	25.186
Índice comunal de aislamiento $N = (\%loc/100)*(\%pob/100)$	0,0043	0,0001	0,0953	0,0002
Inversión PROPIR "infraestructura básica acumulada 2010-2024 " (\$MM)	1.400.185	86.495	113.384	339.036
Infraestructura básica por hab. aislado (\$MM/hab)	262	12.356	73	8.269
Infra básica por localidad aislada (\$MM/loc)	140.019	86.495	2.577	84.759
Participación "necesidad" (según N)	4,35%	0,05%	95,40%	0,19%
Participación inversión	72,21%	4,46%	5,85%	17,48%
Brecha (inv – necesidad), pp	67,86%	4,41%	-89,56%	17,29%

Tabla 85. Porcentaje de localidades aisladas e inversión básica por comuna.

Fuente: SUBDERE. 2021. Estudio Actualización de Base Censal Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.

Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclefindmkaj/https://www.descentralizachile.cl/wp-content/uploads/2021/05/Estudio-Base-Censal-Localidades-Aisladas.pdf>. PROPIR, Chile Indica.

1.6.2.2 Indicador 59. Cantidad y tipo de denuncias formales por falta de acceso a playas de mar, río y lago por comuna y año

En Chile, todas las personas tienen derecho a acceder a playas de mar, ríos, lagos, lagunas, esteros y otros cuerpos de agua que sean bienes nacionales de uso público. Estos espacios están disponibles para el uso de la comunidad, y la normativa establece cómo debe asegurarse este acceso.

La ley indica que quienes sean propietarios de terrenos que colindan con playas de mar, ríos o lagos deben permitir el acceso gratuito cuando no existan caminos o vías públicas que conduzcan a estos lugares. Este acceso se encuentra permitido para fines turísticos o de pesca. Cuando este derecho no se cumple, es posible presentar una denuncia en situaciones como accesos cerrados, cobro por entrar, controles para permitir o negar el ingreso, malas condiciones del camino, falta de acceso o cuando un tercero impide el paso⁷⁰.

El Código Civil establece que las playas son bienes nacionales de uso público, lo que significa que no existen playas privadas en el país. De la misma forma, las riberas de lagos y ríos también se consideran bienes nacionales de uso público, por lo que su uso corresponde a todas las personas.

Según el artículo 594 del Código Civil, se entiende por playa de mar la franja de tierra que las olas cubren y descubren de manera alternada hasta donde llegan las mareas más altas. Además, cuando una playa, río o lago no cuenta con un camino público de acceso, es posible solicitar el ingreso a los

⁷⁰ Denuncias sobre libre acceso a playas de mar, ríos y lagos. Chile Atiende, 2025. <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/7662-denuncias-sobre-libre-acceso-a-playas-de-mar-rios-y-lagos>

dueños de los terrenos vecinos, quienes deben permitirlo de manera gratuita. Este derecho está respaldado por el artículo 13 del Decreto Ley N.º 1.939 de 1977⁷¹.

A continuación, se presenta una tabla que indica las denuncias relacionadas con el acceso a playas en la región de Antofagasta entre los años 2015 y 2025. Sin embargo, para efectos del análisis solo se considerarán las comunas costeras de la región (Antofagasta y Tocopilla) que cuentan con dichas denuncias.

La mayor parte de los registros corresponde a la comuna de Antofagasta, donde las denuncias se repiten cada año dentro del periodo revisado. Los datos muestran que este tipo de situaciones se concentran en accesos a playas, sin presencia de otros cuerpos de agua en estas dos comunas.

En Antofagasta, las denuncias aparecen de manera continua desde 2015. Los años con más registros son 2019, 2023 y 2024, cada uno con diferentes denuncias asociadas a accesos a playas. En los demás años también se registran casos, aunque en cantidad menor, lo que evidenciaría que estas situaciones se mantienen de forma constante a lo largo del tiempo.

En Tocopilla, los registros son menos frecuentes. Solo se observa una denuncia en el año 2019 y otra en el año 2023, ambas relacionadas con el acceso a playas. No se presentan denuncias en otros años dentro del período analizado.

En síntesis, las denuncias en comunas costeras se concentran principalmente en Antofagasta, mientras que en Tocopilla aparecen de manera esporádica. Todas las denuncias están vinculadas al acceso a playas.

Año	Cantidad	Comuna	Acceso Denunciado
2015	1	Antofagasta	Playa
2015	20	San Pedro de Atacama	Laguna
2015	2	San Pedro de Atacama	Río
2016	2	Antofagasta	Playa
2016	8	San Pedro de Atacama	Laguna
2016	31	San Pedro de Atacama	Río
2016	2	San Pedro de Atacama	Río
2016	1	San Pedro de Atacama	Río
2017	2	Antofagasta	Playa
2018	2	Antofagasta	Playa
2018	5	San Pedro de Atacama	Río
2018	1	San Pedro de Atacama	Río
2018	1	San Pedro de Atacama	Río
2019	4	Antofagasta	Playa
2019	8	Antofagasta	Playa
2019	1	Antofagasta	Playa
2019	1	Calama	Río

⁷¹ Ley Fácil, Acceso a playas, ríos y lagos. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN, 2022. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/acceso-a-playas-rios-y-lagos>

Año	Cantidad	Comuna	Acceso Denunciado
2019	4	San Pedro de Atacama	Río
2019	8	San Pedro de Atacama	Laguna
2019	1	Tocopilla	Playa
2020	2	Antofagasta	Playa
2020	2	Antofagasta	Playa
2020	1	San Pedro de Atacama	Laguna
2021	2	Antofagasta	Playa
2021	1	Antofagasta	Playa
2021	1	Antofagasta	Playa
2021	1	San Pedro de Atacama	Río
2022	1	Antofagasta	Playa
2022	1	Antofagasta	Playa
2022	1	San Pedro de Atacama	Laguna
2023	2	Antofagasta	Playa
2023	3	Antofagasta	Playa
2023	1	Antofagasta	Playa
2023	1	Tocopilla	Playa
2024	2	Antofagasta	Playa
2024	3	Antofagasta	Playa
2024	1	Antofagasta	Playa
2024	1	Calama	Río
2024	1	Calama	Río
2024	2	San Pedro de Atacama	Río
2024	1	San Pedro de Atacama	Laguna
2025	2	Antofagasta	Playa
2025	1	Antofagasta	Playa
2025	1	Antofagasta	Playa
2025	1	Antofagasta	Playa
2025	2	San Pedro de Atacama	Río
2025	1	San Pedro de Atacama	Laguna

Tabla 86. Denuncias sobre libre acceso a playa de mar, río, lago, laguna y otros cuerpos de aguas recibidas en la Región de Antofagasta, entre los años 2015 al 2025.

Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales. Región de Antofagasta.

La siguiente tabla muestra la cantidad de denuncias recibidas entre los años 2015 y 2025 en las comunas de Antofagasta y Tocopilla. Durante este periodo, la mayor parte de los registros corresponde a la comuna de Antofagasta, donde se acumulan cuarenta y siete denuncias. En Tocopilla, en cambio, se presentan solo dos casos dentro del mismo intervalo.

En la mayoría de los años, Antofagasta registra denuncias de manera continua. Los valores más altos se observan en 2019, 2023 y 2024, con cifras que superan a las del resto del periodo. En otros años, las cantidades son menores, pero se mantienen presentes cada año. Esto muestra una presencia constante de denuncias en la comuna.

Tocopilla presenta una situación distinta, ya que solo aparecen denuncias en dos años: 2019 y 2023, con un registro en cada uno. No se observan denuncias en los demás años del periodo revisado.

Al sumar los registros de ambas comunas, el total general llega a cuarenta y nueve denuncias entre el periodo de estudio. La tabla evidencia que la carga principal de denuncias se concentra en Antofagasta, mientras que en Tocopilla los casos son muy puntuales.

Año de denuncias	Comunas		Total general
	Antofagasta	Tocopilla	
2015	1	0	1
2016	2	0	2
2017	2	0	2
2018	2	0	2
2019	13	1	14
2020	4	0	4
2021	4	0	4
2022	2	0	2
2023	6	1	7
2024	6	0	6
2025	5	0	5
Total general	47	2	49

Tabla 87. Cantidad de Denuncias sobre libre acceso a playa de mar, río, lago, laguna y otros cuerpos de aguas recibidas en las comunas de Antofagasta y Tocopilla, entre los años 2015 al 2025.
Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales. Región de Antofagasta.

1.6.2.3 Indicador 60. Distribución comunal de la Matriz de Bienestar Humano Territorial.

La Matriz de Bienestar Humano Territorial se genera a partir de información de múltiples fuentes, como el Instituto Nacional de Estadísticas, Censo de Población y Vivienda 2017, Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura, Subsecretaría de Prevención del Delito del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Departamento de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud fotointerpretación de imágenes satelitales, OpenStreetMap, e información provista por municipios y gobiernos regionales de Chile. Con estos insumos el Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez (CIT-UAI) construye y calcula 18 indicadores territoriales, integrados en cuatro dimensiones, y que a su vez componen la Matriz de Bienestar Humano Territorial. Los valores corresponden a valores normalizados, asignándose 0 al mínimo valor del territorio, y 1 al máximo valor presente en el territorio.

Los datos de esta matriz para la comuna de Antofagasta se encuentran en la Figura 44:

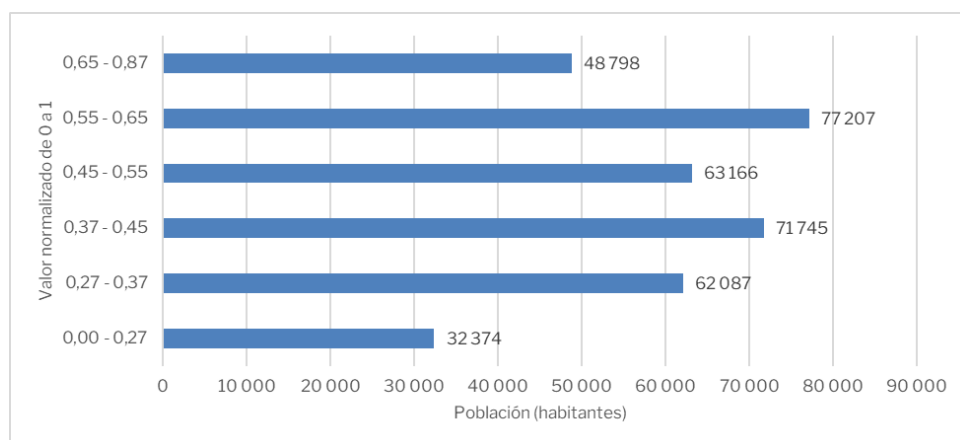


Figura 44. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Antofagasta.

Fuente: SUBDERE. 2022. Matriz de Bienestar Humano Territorial.

La matriz de bienestar humano territorial de la comuna de Antofagasta muestra una distribución diferenciada de la población según niveles del indicador de bienestar, expresados en rangos que van de 0,00 a 0,87.

Se observa una concentración de población en los niveles intermedios del bienestar, mientras que los extremos, tanto los más bajos como los más altos, agrupan a una proporción menor de personas. En el nivel más bajo del indicador (0,00 – 0,27), se contabilizan 32.374 personas, lo que representa los sectores con mayor vulnerabilidad social y menor acceso a condiciones adecuadas de bienestar. En los niveles medio bajo y medios (de 0,27 a 0,55), la población aumenta significativamente, con 62.087 personas en el rango 0,27–0,37, 71.745 en el rango 0,37–0,45 y 63.166 entre 0,45–0,55.

El nivel medio-alto (0,55 – 0,65) registra la cifra más alta con 77.207 personas, lo que sugiere que un segmento importante de la población ha alcanzado mejores condiciones socioeconómicas. Finalmente, en el nivel más alto del bienestar (0,65 – 0,87) se ubican 48.798 personas.

La distribución muestra una estructura de bienestar concentrada en los niveles medios, con una base importante de población en situación de bienestar medio y medio bajo, y una menor proporción tanto en la pobreza como en los niveles altos.

En la Figura 45 se encuentran los datos de la comuna de Tocopilla.

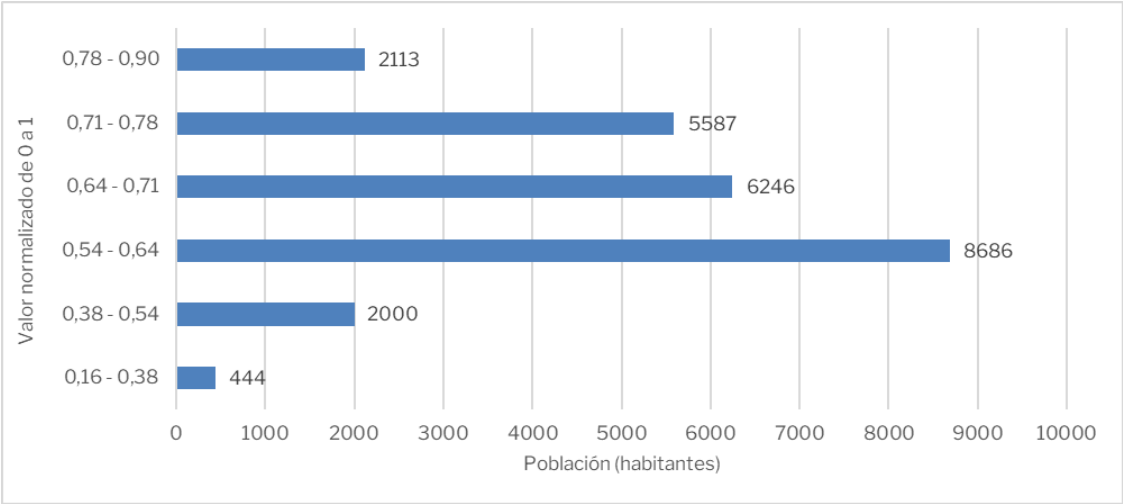


Figura 45. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Tocopilla.

Fuente: SUBDERE. 2022. Matriz de Bienestar Humano Territorial.

Los datos muestran que Tocopilla revela una estructura poblacional concentrada principalmente en los niveles medios de bienestar, con una menor presencia en los extremos, tanto de mayor vulnerabilidad como de mayor bienestar.

En el nivel más bajo del indicador (0,16 – 0,38) se encuentran 444 personas, que representan el grupo en situación de mayor vulnerabilidad social dentro de la comuna, con probables limitaciones en acceso a vivienda adecuada, servicios básicos o empleo estable. En el nivel medio bajo (0,38 – 0,54) hay 2.000 personas, lo que evidencia un aumento de la población en condiciones de bienestar limitado, aunque con cierta mejora respecto del grupo anterior. El nivel medio (0,54 – 0,64) concentra la mayor cantidad de personas, con 8.686 habitantes. En el nivel medio alto (0,64 – 0,71) se contabilizan 6.246 personas, y en el nivel alto (0,71 – 0,78) 5.587 personas, lo que muestra una amplia presencia de población con condiciones de vida relativamente favorables, reflejando una mejora general del bienestar local. Finalmente, en el nivel más alto del bienestar (0,78 – 0,90) se ubican 2.113 personas, correspondientes al segmento con mayor acceso a servicios, educación y estabilidad económica, aunque sigue siendo minoritario.

La distribución evidencia que Tocopilla tiene una base poblacional mayoritaria en niveles medios y medio altos de bienestar, mientras los grupos en los extremos son reducidos.

Mientras que, los datos de la comuna de Taltal se encuentran en la Figura 46:

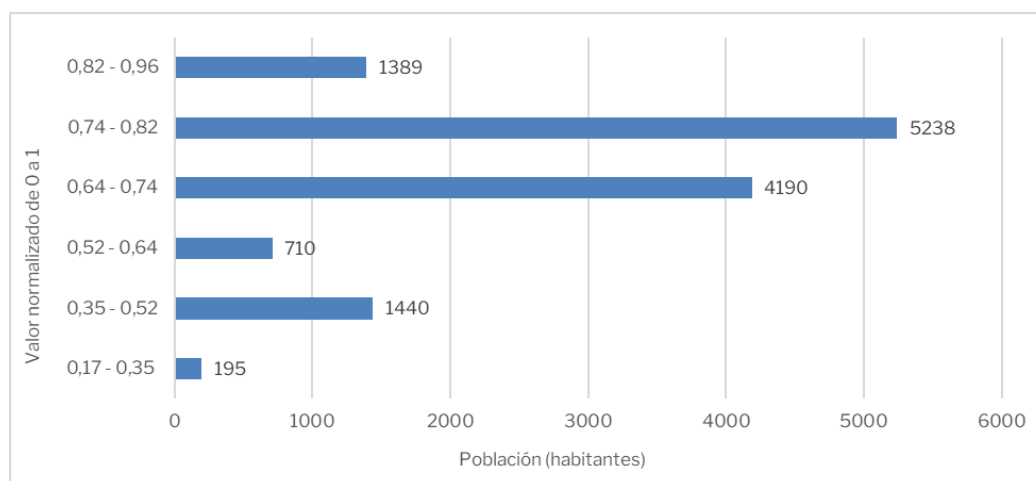


Figura 46. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Taltal.

Fuente: SUBDERE. 2022. Matriz de Bienestar Humano Territorial.

La matriz de bienestar humano territorial de la comuna de Taltal muestra una distribución poblacional que se inclina hacia los niveles medio altos y altos de bienestar, con una presencia minoritaria en los tramos más bajos. Esto refleja una comuna con avances significativos en las condiciones de vida de gran parte de su población, aunque aún con ciertos sectores en situación de vulnerabilidad. En el nivel más bajo del indicador (0,17 – 0,35) se registran 195 personas.

En el nivel medio bajo (0,35 – 0,52) se encuentran 1.440 personas, lo que indica una proporción también limitada de habitantes con un bienestar parcial o inestable. En el nivel medio (0,52 – 0,64) se contabilizan 710 personas, evidenciando una baja presencia en esta categoría, lo que sugiere que la mayoría de la población se sitúa por encima de este umbral de bienestar. En los niveles medio alto (0,64 – 0,74) y alto (0,74 – 0,82) se observa la mayor concentración de población, con 4.190 y 5.238 personas respectivamente. Esto indica que más de la mitad de los habitantes de Taltal gozan de niveles consolidados de bienestar, asociados al acceso a educación, empleo formal, vivienda adecuada y servicios urbanos. Finalmente, en el nivel más alto del bienestar (0,82 – 0,96) se ubican 1.389 personas.

La estructura de bienestar en Taltal evidencia una tendencia positiva y concentrada en los niveles medio altos, lo que sugiere una mejora sostenida en las condiciones socioeconómicas locales.

Por otro lado, en Mejillones se presentan los siguientes datos:

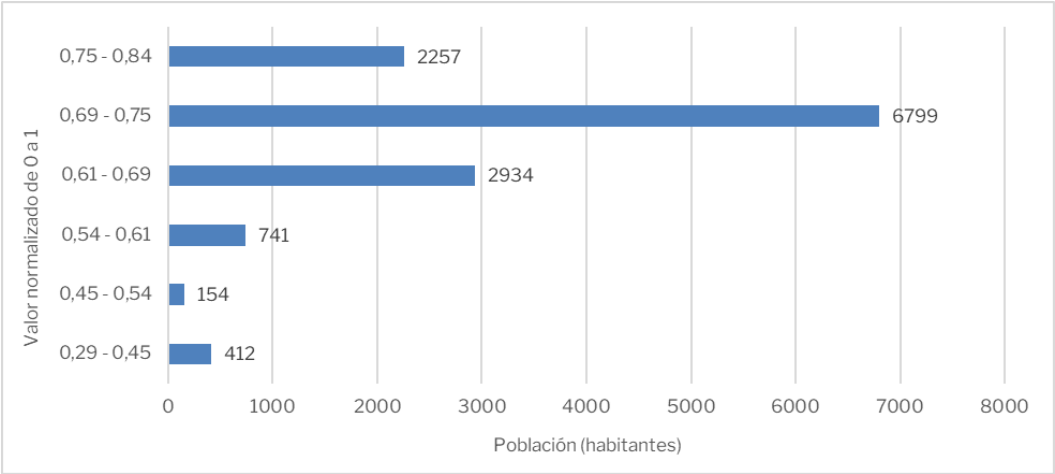


Figura 47. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Mejillones.

Fuente: SUBDERE. 2022. Matriz de Bienestar Humano Territorial.

La comuna de Mejillones evidencia una distribución de la población fuertemente inclinada hacia los niveles medios y medio altos de bienestar, aunque con presencia de grupos reducidos en las categorías más bajas. En los niveles más bajos del indicador (0,29 – 0,45) se registran 412 personas, lo que representa un grupo minoritario de la población local en condiciones de mayor vulnerabilidad socioeconómica. En el rango medio bajo (0,45 – 0,54) se contabilizan 154 personas, una cifra aún menor que refuerza la idea de que los sectores con menor bienestar son poco numerosos en la comuna. En los niveles medios (0,54 – 0,61) el número aumenta a 741 personas, mostrando una leve mejora en las condiciones de vida.

El nivel medio alto (0,61 – 0,69) agrupa 2.934 personas, y el nivel alto (0,69 – 0,75) concentra la mayor parte de la población con 6.799 personas, lo que indica que una proporción importante de los habitantes de Mejillones goza de condiciones relativamente favorables de bienestar. Finalmente, en el nivel más alto del bienestar (0,75 – 0,84) se encuentran 2.257 personas, lo que refleja la existencia de un segmento con altos estándares de calidad de vida, aunque minoritario en comparación con los niveles medios.





2.FIGURAS Y TABLAS

2.1 ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Índice de exposición para asentamientos humanos.....	12
Figura 2. Citsu Michilla.....	13
Figura 3. Citsu Antofagasta Sur a Caleta coloso.....	13
Figura 4. Cantidad de Puntos Críticos del Programa de Invierno 2025.	17
Figura 5. Puntos críticos del Programa de Invierno de SENAPRED.....	18
Figura 6. Exposición de Puertos estatales al aumento de de downtime a nivel regional.....	27
Figura 7. Exposición de las caletas a la pérdida de desembarque pesquero artesanal.....	31
Figura 8. Índice de vulnerabilidad SoVI.....	34
Figura 9. Cantidad de emisiones de GEI por sector y por año	35
Figura 10. Relaves mineros por comuna.....	53
Figura 11. Localización de los Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes.....	57
Figura 12. Fuentes emisoras de contaminantes a cuerpos de agua.....	61
Figura 13. Fuentes de emisiones contaminantes al aire.....	64
Figura 14. Superficie de áreas verdes por habitante en mantención municipal	65
Figura 15. Porcentaje de proyectos aprobados en el SEIA por sector productivo.	72
Figura 16. Proyectos no mineros ni energéticos en la región de Antofagasta.	73
Figura 17. Áreas potenciales aptas para la instalación de plantas desalinizadoras, y los proyectos de plantas desalinizadoras actuales operativos o planificados.	75
Figura 18. Plantas desaladoras en operación en la región.	78
Figura 19. Proyectos de hidrógeno verde en el SEIA	81
Figura 20. Concesiones marítimas	84
Figura 21. Concesiones acuícolas en la región de Antofagasta.	87
Figura 22. Demanda de agua consuntiva por sector en la región.	94
Figura 23. Demanda de agua no consuntiva por sector en la región.	95
Figura 24. Demandas de agua en las cuencas de la región.....	97
Figura 25. Proyección de demanda de agua en el sector minero.....	98
Figura 26. Brechas hídricas en las cuencas de la región.	102
Figura 27. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.	105
Figura 28. Cantidad de pesquerías según estado y año en la región de Antofagasta.	109
Figura 29. Sitios prioritarios para la conservación.....	112
Figura 30. Atractivos turísticos.	120

Figura 31. Planes RECOGE	126
Figura 32. Sitios de importancia para aves playeras.	130
Figura 33. Resguardo de la biodiversidad y ecosistemas.	135
Figura 34. Objetos del paisaje	138
Figura 35. Observatorios astronómicos.	141
Figura 36. Rutas patrimoniales culturales y naturales.	144
Figura 37. Inmuebles de Conservación Histórica	148
Figura 38. Patrimonio arquitectónico, arqueológico, histórico y monumentos.	151
Figura 39. Potencialidad paleontológica.	154
Figura 40. Exposición de ZCH y Monumentos Arqueológicos en zonas buffer de proyectos aprobados en el SEIA.	156
Figura 41. Comunidades indígenas.	164
Figura 42. Cantidad de ocupaciones ilegales por comuna.	167
Figura 43. Ocupaciones irregulares en el borde costero.	169
Figura 44. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Antofagasta.	176
Figura 45. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Tocopilla.	177
Figura 46. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Taltal.	178
Figura 47. Índice Matriz de Bienestar Humano Territorial comuna de Mejillones.	179
Figura 48. Matriz de Bienestar Humano Territorial	180

2.2 ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Cálculo del Índice Comunal de Exposición (ICE) para comunas costeras frente al cambio climático antropogénico.	10
Tabla 2. Índice de exposición por asentamiento asentamiento costero.	11
Tabla 3. Altura de las olas de los principales eventos de tsunamis ocurridos en la costa de región de Antofagasta.....	14
Tabla 4. Principales eventos de tsunamis ocurridos en la costa de región de Antofagasta.	14
Tabla 5. Tasa de erosión en playas.	16
Tabla 6. Causas de los Puntos Críticos del Programa de Invierno 2025.	17
Tabla 7. Cantidad y costos de las medidas del PARCC de la Región de Antofagasta.	19
Tabla 8. Medidas y acciones concretas del sector de biodiversidad.	21
Tabla 9. Costo Total [M\$] de la inversión por Sub Sector, comunas costeras.	23
Tabla 10. Variables Índices downtime.	25
Tabla 11. Índices downtime.	25
Tabla 12. Amenazas de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.	28
Tabla 13. Componentes del Índice de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.	29
Tabla 14. Índice de Riesgo de Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal.	29
Tabla 15. Índice de vulnerabilidad Sovil del Censo 2017 por Bronfman et al. (2021).	32
Tabla 16. Emisiones de gases efecto invernadero por comuna, año 2022 (Kt CO ₂ e).....	37
Tabla 17. Capacidad instalada de ERNC en la región de Antofagasta.....	38
Tabla 18. Capacidad instalada por tecnología en la región de Antofagasta (valores en MW).	38
Tabla 19. Capacidad instalada a nivel nacional y en la región de Antofagasta (valores en MW).	39
Tabla 20. Potencia Máxima Bruta de Centrales en Operación (valores en MW) por comuna.	39
Tabla 21. Montos adjudicados Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.	41
Tabla 22. Montos adjudicados por genero Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.	42
Tabla 23. Montos adjudicados a proyectos relacionados a Cambio Climático en la Región Antofagasta, Concursos Regular e Iniciación 2015-2025.	43
Tabla 24. Toneladas transferidas por puertos estatales mensualizado.....	45
Tabla 25. Emplazamiento de puertos de transferencia de carga a comercio exterior	46
Tabla 26. Datos de la Magnitud de la economía local por habitante (pesos).....	50
Tabla 27. Datos de la Magnitud de la economía local por habitante (pesos) para todas las comunas costeras.....	50

Tabla 28. Cantidad de relaves mineros por comuna.....	52
Tabla 29. Cantidad y estado de los SPPC.	54
Tabla 30. Cantidad de SPPC según actividad potencialmente contaminante.....	55
Tabla 31. Sitios priorizados.	56
Tabla 32. Emisiones a cuerpos de agua.	59
Tabla 33. Rubro económico de las emisiones de Riles.....	60
Tabla 34. Emisiones al aire de fuentes difusas (toneladas).	62
Tabla 35. Emisiones al aire de fuentes puntuales (toneladas).....	63
Tabla 36. Indicador de áreas verdes por comuna.	66
Tabla 37. Indicador de Multiuso y Conectividad de Infraestructura.....	70
Tabla 38. Proyectos de en evaluación en el SEIA en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.....	72
Tabla 39. Capacidad instalada de agua desalada por comuna y por sector de plantas en operación...76	
Tabla 40. Proyectos de desalinización de agua de mar en las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.	77
Tabla 41. Proyectos de Hidrógeno Verde en Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal.....	80
Tabla 42. Superficie de concesiones marítimas según tipo y comuna.....	82
Tabla 43. Superficie de concesiones acuícolas otorgados por comuna.	85
Tabla 45. Superficie de tipos de concesiones aprobadas por comuna.	86
Tabla 46. Superficie de tipos de concesiones solicitadas por comuna.	86
Tabla 47. Destino del tráfico marítimo de cabotaje por tipo de carga (toneladas).	88
Tabla 48. País de destino de transferencia de carga desde puertos de la región de Antofagasta (toneladas).	89
Tabla 49. Déficit o Superávit Pluviométrico en porcentajes.	92
Tabla 50. Demanda de agua consuntiva - extractiva por cuenca en la región.....	93
Tabla 51. Demanda de agua consuntiva por sector en la región.	94
Tabla 52. Demanda de agua no consuntiva – no extractiva por cuenca en la región.....	95
Tabla 53. Demanda de agua no consuntiva por sector en la región.	95
Tabla 54. Caudal de reserva de protección ambiental en la región.....	96
Tabla 55. Oferta hídrica de agua superficial en la región.	99
Tabla 56. Oferta hídrica actual y proyectada de agua subterránea.....	100
Tabla 57. Brechas hídricas asociadas al balance hídrico por cuenca en la región.	101

Tabla 58. Sectores de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.	103
Tabla 59. Amerb Disponibles Región Antofagasta (8 de octubre de 2025)	103
Tabla 60. Volúmenes de desembarque por especie y año (toneladas).	106
Tabla 61. Estatus de las principales pesquerías en la región de Antofagasta, años 2014 a 2024.	108
Tabla 61. Descripción del estatus de las principales pesquerías en la región de Antofagasta.	108
Tabla 62. Porcentaje de superficie comunal sujeta a protección ambiental terrestre en las comunas costeras de la Región de Antofagasta.....	110
Tabla 63. Superficie de sitios prioritarios para la conservación por comuna.	110
Tabla 64. Ecosistemas terrestres de la Región de Antofagasta.	116
Tabla 65. Ecosistemas marinos de la Región de Antofagasta.	118
Tabla 66. Planes RECOGE en comunas ZBCA.	121
Tabla 67. Superficie de Planes RECOGE.	121
Tabla 68. Sitios de importancia para las aves playeras en la Región de Antofagasta.....	128
Tabla 69. Categorías de conservación de las especies de la costa de la Región de Antofagasta a partir del “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile”.	133
Tabla 70. Categorías de conservación de todas las especies de la Región de Antofagasta.....	134
Tabla 71. Superficie de Hitos de Paisaje.	136
Tabla 72. Hitos de Rutas Patrimoniales.	143
Tabla 73. Inmuebles de Conservación Histórica, Región de Antofagasta.....	146
Tabla 74. Inventario Zonas de Conservación Histórica, Región de Antofagasta.....	147
Tabla 75. Sitios arqueológicos según categoría y comuna.	149
Tabla 76. Sitios de hallazgos aislados según categoría y comuna.	150
Tabla 77. Superficie de la potencialidad paleontológica de las comunas costeras de la Región de Antofagasta.....	153
Tabla 78. Porcentaje de monumentos arqueológicos en zonas de exposición de buffer de proyectos aprobados en el SEIA.	155
Tabla 79. Radio de buffer asignado para proyectos SEIA según sector productivo y DIA/EIA.	157
Tabla 80. Radio de buffer asignado para proyectos SEIA según sector productivo y DIA/EIA.	158
Tabla 81. Comunidades indígenas de las comunas de Mejillones y Taltal. Región de Antofagasta. ...	161
Tabla 82. Población indígena u originario según comuna.	162
Tabla 83. Ocupaciones ilegales en el borde costero de la región de Antofagasta.	166
Tabla 84. Índice de concentración y dispersión por comuna.	171
Tabla 85. Porcentaje de localidades aisladas e inversión básica por comuna.	172

Tabla 86. Denuncias sobre libre acceso a playa de mar, río, lago, laguna y otros cuerpos de aguas recibidas en la Región de Antofagasta, entre los años 2015 al 2025.....174

Tabla 87. Cantidad de Denuncias sobre libre acceso a playa de mar, río, lago, laguna y otros cuerpos de aguas recibidas en las comunas de Antofagasta y Tocopilla, entre los años 2015 al 2025. 175

