

**SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA
UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD**



ANEXO 1

**DIAGNÓSTICO PARA LA ZONIFICACIÓN DE LA
RESERVA MARINA LA RINCONADA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

(INFORME TÉCNICO N°4 – 2023)

Valparaíso, 27 de Enero del 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	1
2.1 OBJETIVO GENERAL	1
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. METODOLOGÍA	2
3.1 CATASTRO DE ACTIVIDADES EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	2
3.2 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS.....	3
3.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE IMPORTANCIA, PRESENTES EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA.....	4
3.4 EXPOSICIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE IMPORTANCIA A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS.....	4
4. RESULTADOS.....	5
4.1 ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS.....	5
4.1.1 ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE ACUICULTURA.....	5
4.1.1.1 EXTRACCIÓN DE RECURSOS DESDE ÁREAS DE LIBRE ACCESO	5
4.1.1.2 EXTRACCIÓN DE RECURSOS DESDE ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS.....	11
4.1.1.3 ACUICULTURA.....	14
4.1.2 ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS.....	17
4.1.3 OTROS TIPOS DE ACTIVIDADES.....	38
4.1.4 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.....	42
4.2 ANÁLISIS DE INTERACCIÓN ENTRE LOS USOS IDENTIFICADOS EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS	45
4.2.1 INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE TIPO EXTRACTIVO Y DE ACUICULTURA.	46
4.2.2 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES DE TIPO EXTRACTIVO Y TURÍSTICO O RECREATIVO	46
4.2.3 INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE TIPO TURÍSTICO O RECREATIVO	46
4.3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ESPECIES OBJETO DE CONSERVACIÓN EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS	47
4.3.1 DISTRIBUCIÓN DEL OSTIÓN DEL NORTE	47
4.3.2 DISTRIBUCIÓN DE OTRAS ESPECIES DE IMPORTANCIA.....	49
4.4 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LA ESPECIE OBJETO DE CONSERVACIÓN A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA LA RINCONADA	53
5. CONCLUSIONES.....	56
6. REFERENCIAS	58

7. ANEXOS.....	62
ANEXO 1.....	62
ANEXO 2.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada, de oeste a este, caleta Constitución, Abtao (Juan López) y La Chimba. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile.</i>	6
Figura 2. Desembarque mensual reportado durante los años 2018 (arriba) y 2019 (abajo) en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.</i>	8
Figura 3. Desembarque mensual reportado para los distintos tipos de usuarios durante los años 2018 (arriba) y 2019 (abajo) en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.</i>	9
Figura 4. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile.</i>	12
Figura 5. Desembarques por mes (arriba) y por recurso (abajo) reportados durante el año 2019 en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.</i>	14
Figura 6. Concesiones de acuicultura en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile.</i>	15
Figura 7. Producción acuícola registrada durante los años 2018 y 2019 en las concesiones de acuicultura ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: <i>Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.</i>	16
Figura 8. Tipos de actividades turísticas o recreativas identificadas (observadas y realizadas por los usuarios) en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020 (n=96).	20
Figura 9. Tipos de deportes acuáticos/náuticos identificados (observados y realizados por los usuarios) en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020 (n=64 y n=28, respectivamente).....	21
Figura 10. Extensión espacial de la práctica de buceo recreativo en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. Se distinguen zonas de menor y mayor intensidad de uso.	23
Figura 11. Extensión espacial de la práctica de la pesca recreativa en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	24
Figura 12. Extensión espacial de la práctica del kitesurf en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. Se distinguen zonas de menor y mayor intensidad de uso.	25
Figura 13. Extensión espacial de la práctica del windsurf en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	26
Figura 14. Extensión espacial de la práctica del stand up paddle o SUP en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	27
Figura 15. Extensión espacial de la práctica de la natación en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	28
Figura 16. Extensión espacial de la práctica del bodyboard en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	29
Figura 17. Extensión espacial de la práctica de kayak en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	30
Figura 18. Extensión espacial de la práctica de la caza submarina en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	31

Figura 19. Extensión espacial del uso de playa en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	33
Figura 20. Extensión espacial de las actividades de avistamiento de fauna marina en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	34
Figura 21. Extensión espacial de la actividad de paseos/caminatas o trekking en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.	35
Figura 22. Extensión espacial de la actividad de camping en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	36
Figura 23. Extensión espacial de la práctica de parapente en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	37
Figura 24. Extensión espacial de la actividad de limpieza de playas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2021.	39
Figura 25. Extensión espacial de la actividad de recorridos científicos en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2021.	40
Figura 26. Extensión espacial de las actividades de Fiscalización y Vigilancia en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020 y provista por la Dirección Regional del Sernapesca.	41
Figura 27. Matriz de interacción entre las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas.	45
Figura 28. Distribución histórica de ostión del norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Avendaño & Cantillán (2016).	48
Figura 29 . Distribución del recurso locote (<i>Thais chocolate</i>) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Cantillán et al. (2013).	50
Figura 30. Distribución del recurso jaiba (<i>Cancer polyodon</i>) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010).	51
Figura 31. Distribución de la especie <i>Rhodymenia</i> sp. en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Fuenzalida & Vargas (2018).	52
Figura 32. Matrices de impacto para las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada, elaboradas en base a la evaluación de las características de las actividades (izquierda) y la vulnerabilidad de las especies (derecha).	53
Figura 33. Matriz de impacto combinada para las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada.	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.....	7
Tabla 2. Número de usuarios (por tipo) asociados a las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Antofagasta.	7
Tabla 3. Desembarques reportados para los distintos tipos de usuarios durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.....	8
Tabla 4. Desembarques por tipo de recursos y usuarios reportados durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.	10
Tabla 5. Desembarques de pulpo del norte (<i>Octopus mimus</i>) y huiro negro (<i>Lessonia nigrescens</i>), reportados durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.	10
Tabla 6. Cantidad de denuncias y citaciones cursadas por concepto de extracción ilegal de recursos en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.	11
Tabla 7. Caracterización de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Antofagasta.....	13
Tabla 8. Caracterización de las concesiones de acuicultura ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Visualizadores de mapas Subpesca e IDE Chile.	16
Tabla 9. Actividades turísticas que se realizan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus alrededores de acuerdo a la información provista por usuarios el año 2014. Fuente: elaboración propia en base a Ramírez (2014).	18
Tabla 10. Listado de organizaciones/agrupaciones a las que pertenecen los que usuarios que respondieron la encuesta aplicada el año 2020 sobre los usos de la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas, indicando número de usuarios asociados a cada de organización/agrupación.	19
Tabla 11. Otros tipos de actividades turísticas o recreativas que se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020.	21
Tabla 12. Otros tipos de actividades que se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.....	38
Tabla 13. Detalle de los estudios científicos realizados en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas desde su creación.	43

1. Introducción

La exitosa implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) requiere tanto de un diseño como de una planificación efectiva (Sarker *et al.* 2019). En este contexto, la administración y gestión de las AMP debería adaptarse a las demandas particulares de cada área, debido a que cada área tiene características distintas, está sometida a presiones específicas y alberga usos diferentes.

La zonificación es una herramienta que permite resolver conflictos particulares a cada AMP y lograr un balance entre los objetivos de protección de la biodiversidad marina y los diferentes usos de las áreas, evitando conflictos entre usuarios e identificando y controlando las amenazas a los objetos de conservación (Villa *et al.* 2002, Douvere 2008, Wahle *et al.* 2017).

En el caso de la Reserva Marina La Rinconada, el Plan General de Administración (PGA) aprobado el año 2015 mediante el D.S. N°88 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, establece dentro de su Programa de Manejo que se debe realizar la zonificación del área, considerando áreas para la instalación de colectores, explotación de recursos bentónicos y peces, y áreas de protección absoluta.

En este contexto, se hace necesario realizar un diagnóstico que permita identificar y caracterizar las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina y evaluar su posible impacto sobre la especie objeto de conservación, el ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) y otras especies de importancia presentes en el área protegida. Además, se considera relevante incluir en el diagnóstico la caracterización de las actividades que se desarrollan en el área aledaña a la reserva con el fin de conocer los posibles efectos de estas actividades en el área protegida ya que algunas actividades que se desarrollan en la zona costera podrían tener efectos negativos en el ambiente marino.

En el presente informe se presenta un diagnóstico de la presencia de las especies de importancia en la Reserva Marina La Rinconada así como de las actividades que se desarrollan en esta área y en sus áreas aledañas, como un insumo para la elaboración de una propuesta de zonificación de la reserva.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Entregar los antecedentes necesarios para el desarrollo de una propuesta de zonificación de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar y caracterizar las actividades que se realizan en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, determinando su extensión espacial, intensidad y temporalidad, así como también los grupos de usuarios asociados a ellas.
- b) Describir la interacción entre las distintas actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, y los conflictos que derivan de dicha interacción.
- c) Caracterizar la distribución de la especie objeto de conservación Ostión del Norte y de otras especies de importancia presentes en la Reserva Marina.
- d) Determinar la exposición de la especie objeto de conservación Ostión del Norte y otras especies de importancia, a las actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, definiendo si éstas constituyen presiones o impactos.

3. Metodología

3.1 Catastro de actividades en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas

Para elaborar el catastro se realizó una revisión bibliográfica de la literatura existente, principalmente de los documentos que forman parte del repositorio de documentos de Parques y Reservas Marinas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). Además, se revisó otra información pertinente, por ejemplo:

- a) Visualizador de mapas de la Infraestructura de Datos Geoespaciales Chile (IDE Chile), del Ministerio de Bienes Nacionales (<http://www.ide.cl/>).
- b) Visualizador de mapas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) (<https://mapas.subpesca.cl/ideviewer/>).
- c) Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Sernapesca.
- d) Registro de Desembarques de Sernapesca.

Para complementar la información recopilada, se consultó a la Dirección Regional del Sernapesca en la Región de Antofagasta y también se trabajó en conjunto para generar una cartografía que de cuenta de las actividades que se realizan en la reserva y en sus áreas aledañas. Para ello se elaboró una encuesta (ANEXO 1) que permitió recopilar información desde los usuarios del área. La encuesta fue aplicada a través de una plataforma web, donde estuvo disponible para ser contestada desde el 10 al 16 de agosto de 2020. Para acceder a la plataforma se compartió a los usuarios el siguiente enlace <https://es.surveymonkey.com/r/3X6XVW9>. Además, el personal de la Dirección Regional aplicó la encuesta vía telefónica a algunos usuarios. En el ANEXO 2 se presenta evidencia de la cantidad de usuarios que contestaron la encuesta en la plataforma web.

La encuesta se focalizó en identificar las actividades que los usuarios han observado en el área (reserva y áreas aledañas), las actividades que ellos realizan y también en recolectar información relativa a la temporalidad y la extensión espacial de las actividades identificadas.

A partir de la información recopilada se identificaron y describieron los tipos de actividades que se realizan tanto dentro de los límites de la reserva como en las áreas aledañas a ésta, identificándose también los grupos de usuarios asociados a cada actividad, su extensión e intensidad. Se distinguieron tres tipos de actividades:

- a) Actividad extractiva y de acuicultura: toda aquella actividad de extracción de recursos hidrobiológicos y de acuicultura que ocurre fuera de los límites de la Reserva Marina. Dentro de este tipo de actividades se consideraron aquellas asociadas a Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y acuicultura, que en ambos casos se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima, y aquellas que ocurren en Áreas de Libre Acceso (ALA).
- b) Actividades turísticas o recreativas: todas aquellas actividades que se realizan con fines recreativos, incluyendo la navegación, la observación de fauna, el buceo recreativo, la pesca recreativa, la práctica de deportes náuticos/acuáticos, y la caza submarina, entre otras. En el caso de la pesca recreativa y la caza submarina, estas corresponden a las actividades definidas en la Ley N° 20.256, que establece normas sobre pesca recreativa, entendiéndose caza submarina como sinónimo de pesca submarina.
- c) Actividades de investigación: toda aquella actividad realizada con el objetivo de monitorear la reserva o cualquier investigación relativa al ecosistema y la biodiversidad presente en el área protegida.
- d) Otras: cualquier tipo de actividad diferente a las de las incluidas en las otras categorías.

La información recopilada fue ordenada, sistematizada, analizada y digitalizada utilizando el software ArcGis, con el fin de facilitar el posterior análisis. Para ello, se generaron capas de información que contenían el detalle de la extensión espacial de cada actividad.

3.2 Interacción entre actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas

Para la descripción de las interacciones entre las actividades identificadas en la Reserva Marina y sus áreas aledañas se utilizaron las capas de información generadas en la fase de catastro de actividades, las que fueron superpuestas.

El tipo de interacción entre las actividades se definió en base al análisis de la información recopilada, tomando en cuenta factores relacionados con la intensidad y temporalidad de las actividades, por ejemplo, número de usuarios, época del año en que se realizan o existe mayor intensidad, etc. Para ello se utilizó una “matriz de interacción” basada en los principios de Cicin-Sain & Knecht (1998), la que permite identificar conflictos entre actividades y asignar un nivel de interacción en una escala cualitativa (sin interacción, interacción de nivel bajo, medio y alto).

3.3 Distribución de las distintas especies de importancia, presentes en la Reserva Marina La Rinconada

Para definir la distribución espacial de la especie objeto de conservación y de otras de importancia en la Reserva Marina se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura existente, principalmente considerando los documentos que forman parte del repositorio de documentos del Sernapesca ya mencionado. En el caso de las especies no catalogadas como objetos de conservación de la reserva, se consideraron aquellas especies que tienen importancia económica o bien son relevantes para mantener el estado de la especie objeto de conservación.

De los documentos revisados se extrajo información gráfica que mostrara la distribución de la especie, la que fue digitalizada utilizando el software ArcGis, con el fin de facilitar el posterior análisis. Para ello, se generaron capas de información que contenían el detalle de la distribución espacial de cada especie hidrobiológica.

3.4 Exposición de las distintas especies de importancia a las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas

Para la determinación del grado de exposición de la especie objeto de conservación y de las otras especies consideradas en el análisis, a las diferentes actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, se utilizaron las capas de información generadas en las fases de catastro de actividades y de descripción de la distribución de las especies hidrobiológicas, las que fueron superpuestas.

Para evaluar si las actividades constituyen presiones, es decir, si son susceptibles de generar un impacto negativo en las especies, se utilizó una “matriz de impacto” basada en los principios de Cicin-Sain & y Knecht (1998). Para la elaboración de la matriz se trabajó previamente con dos matrices para evaluar de manera separada distintos aspectos. En la primera matriz se evaluó el efecto de cada actividad de acuerdo a sus características en base a información contenida en la literatura o datos recopilados como parte del diagnóstico, asignándose los siguientes valores: (0) sin impacto, (1) impacto de nivel bajo, (2) impacto de nivel medio, y (3) impacto de nivel alto. Para asignar estos valores se consideraron factores como la extensión de las actividades,

por ejemplo, determinando si existía superposición de ellas con la distribución de las especies, y la intensidad y temporalidad de las actividades.

En la segunda matriz se evaluó el impacto de las actividades sobre especies hidrobiológicas en base a la evidencia científica existente en la literatura (cuando no se encontró información se ponderó con un valor igual a 1, debido a que no se puede descartar un efecto potencial). Se utilizó la misma escala utilizada en la primera matriz.

Finalmente, los valores de ambas matrices fueron promediados (Buscaglia 2006). A cada valor obtenido se le asignó un nivel de impacto de acuerdo a la siguiente escala: (0) no hay efecto; (> 0 y ≤ 1) impacto bajo; (> 1 y ≤ 2) impacto medio; y (> 2 y ≤ 3) impacto alto.

4. Resultados

4.1 Actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas

A continuación, se describen las actividades identificadas en la Reserva Marina y sus áreas aledañas.

4.1.1 Actividades extractivas y de acuicultura

4.1.1.1 Extracción de recursos desde Áreas de Libre Acceso

De acuerdo a la información disponible, a febrero de 2021, en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada existen tres caletas pesqueras artesanales (Fig. 1, Tabla 1). Todas las caletas identificadas tienen organizaciones asociadas, ya sea de tipo gremial, funcional y/o sindicatos. Sin embargo, de acuerdo a la información provista por la Dirección Regional del Sernapesca, el nivel organizacional de las caletas es bajo registrándose, por ejemplo, que algunas organizaciones no han actualizado el cambio de su directiva y que otras están sólo recientemente constituidas.

En relación al tamaño de la flota pesquera, de acuerdo al RPA, existe un total de 33 embarcaciones inscritas (activas) para realizar actividades extractivas, siendo caleta Constitución la que posee la mayor cantidad de embarcaciones asociadas (Tabla 1).

En cuanto a la cantidad de usuarios inscritos en el RPA por tipo para cada caleta, en todas las categorías, la caleta Constitución es la que registra mayor cantidad de usuarios inscritos, y la categoría con más usuarios registrados es la de recolector de orilla, alguero o buzo apnea (Tabla 2).

Caletas Pesqueras Artesanales cercanas a la Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

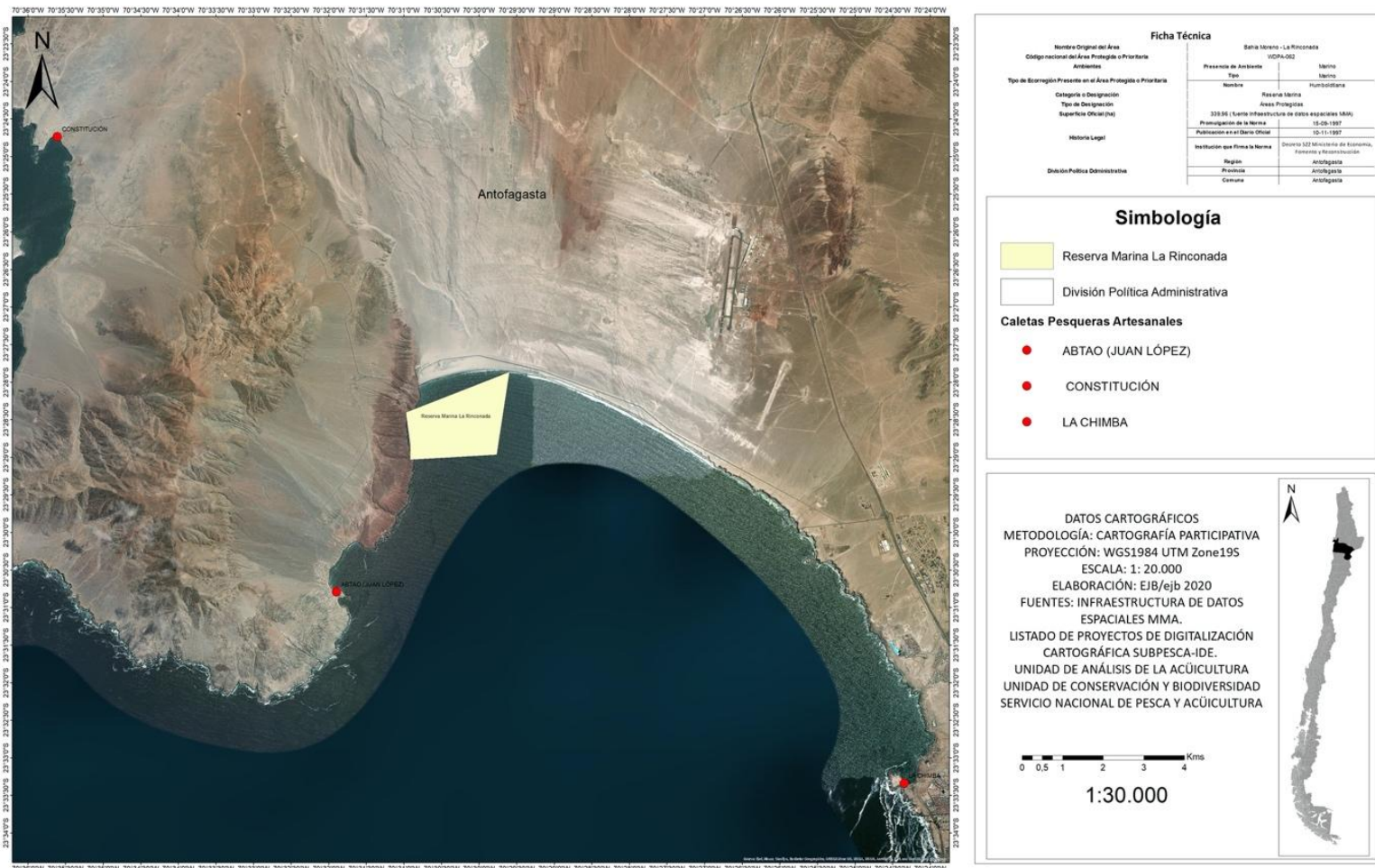


Figura 1. Caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada, de oeste a este, caleta Constitución, Abtao (Juan López) y La Chimba. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

Tabla 1. Caracterización de las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Nombre caleta	Nº embarcaciones RPA	Organizaciones asociadas	Nº socios
Constitución	15	Asociación gremial de elaboradores, recolectores de algas, extractores de recursos hidrobiológicos y ramas afines con turismo general-AG Isla Santa María	14
		S.T.I. buzos mariscadores y asistentes de buzo y pescadores artesanales de Antofagasta, caleta Constitución	54
		S.T.I recolectores de algas El Lagarto	34
Abtao (Juan López)	6	Agrupación de buzos mariscadores, asistentes de buzos y pescadores artesanales caleta 8º Juan López	30
		S.T.I. pescadores artesanales, buzos mariscadores y ramas afines	7
La Chimba	12	S.T.I. buzos mariscadores y pescadores artesanales La Chimba	28
Total	33	-	-

Tabla 2. Número de usuarios (por tipo) asociados a las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Antofagasta.

Nombre caleta	Armador artesanal	Pescador artesanal	Buzo	Recolector de orilla, alguero, buzo apnea
Constitución	17	53	34	136
Abtao (Juan López)	5	16	5	31
La Chimba	12	21	10	36

Se debe mencionar que, en la Región de Antofagasta, se encuentra cerrado el registro de nuevas embarcaciones, siendo sólo posible la inscripción de éstas por parte de buzos mariscadores que ya cuenten con RPA y por ende con una cantidad de recursos autorizados. Además, se encuentran cerradas las inscripciones para las categorías de buzo mariscador y recolector de orilla, siendo únicamente posible la inscripción de nuevos usuarios en la categoría de pescador artesanal para cumplir funciones de tripulante de embarcaciones ya autorizadas en el RPA (con recursos y artes de pesca autorizados) (Pilar Irribarren com. pers.).

De acuerdo a la estadística de desembarques por caleta registrada por el Sernapesca, el desembarque total correspondiente a la extracción de recursos desde Áreas de Libre Acceso (ALA) para el año 2018 fue de 2.552,7 toneladas y para el año 2019 fue de 2.257,1 toneladas, registrándose mayores desembarques en la caleta Constitución durante ambos años (78,6% y 67,1% del total de los desembarques para los años 2018 y 2019, respectivamente) (Tabla 3). Para ambos años, el desembarque por parte de los recolectores de orilla correspondió a más de

un 80% del total (89% y 83,6% para los años 2018 y 2019, respectivamente), seguido por el de los buzos (sin apoyo de embarcación) y los pescadores artesanales (Tabla 3).

En relación a la temporalidad de las actividades durante el periodo estudiado, la caleta Constitución registró desembarques durante todo el año, mientras las caletas Abtao y La Chimba registran sólo unos pocos meses sin desembarques (Fig. 2).

Tabla 3. Desembarques reportados para los distintos tipos de usuarios durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Nombre caleta	Desembarque (ton) año 2018				Desembarque (ton) año 2019			
	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total
Constitución	39,3	11,3	1.954,9	2.005,5	37,8	6,9	1.470,5	1.515,2
Abtao (Juan López)	96,9	5,5	136,1	238,5	238,6	0,2	265,3	504,1
La Chimba	128,2	0,7	179,8	308,7	77,6	8,4	151,8	237,8
Total	264,4	17,5	2.270,8	-	354	15,5	1.887,6	-

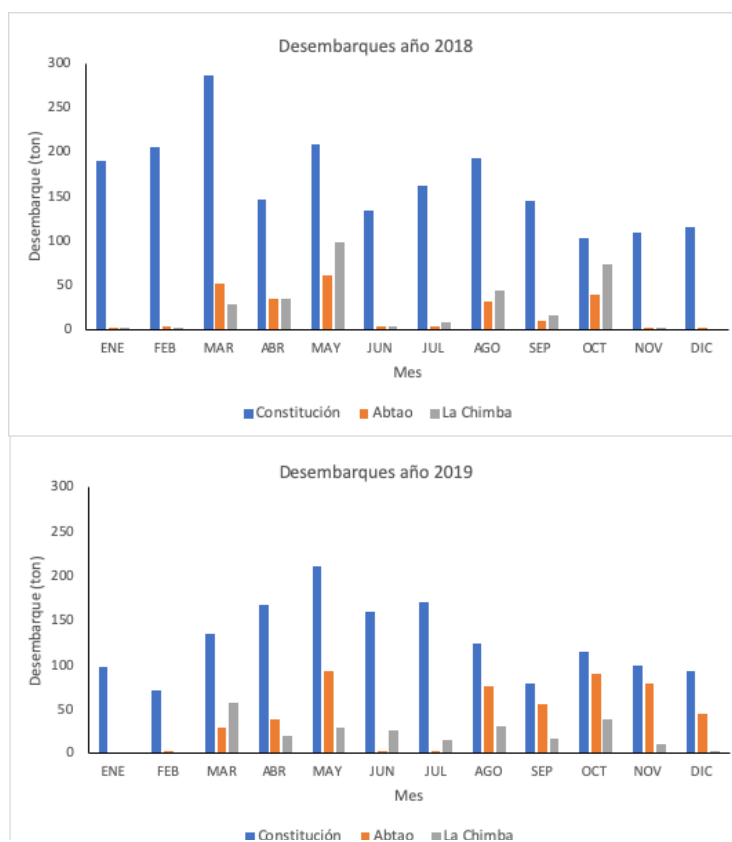


Figura 2. Desembarque mensual reportado durante los años 2018 (arriba) y 2019 (abajo) en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

En términos de la actividad de los distintos tipos de usuarios se registran desembarques durante todo el año por parte de los recolectores de orilla, mientras en el caso de buzos y pescadores artesanales se registran pocos meses donde este tipo de usuarios no aporta con desembarques (Fig. 3).

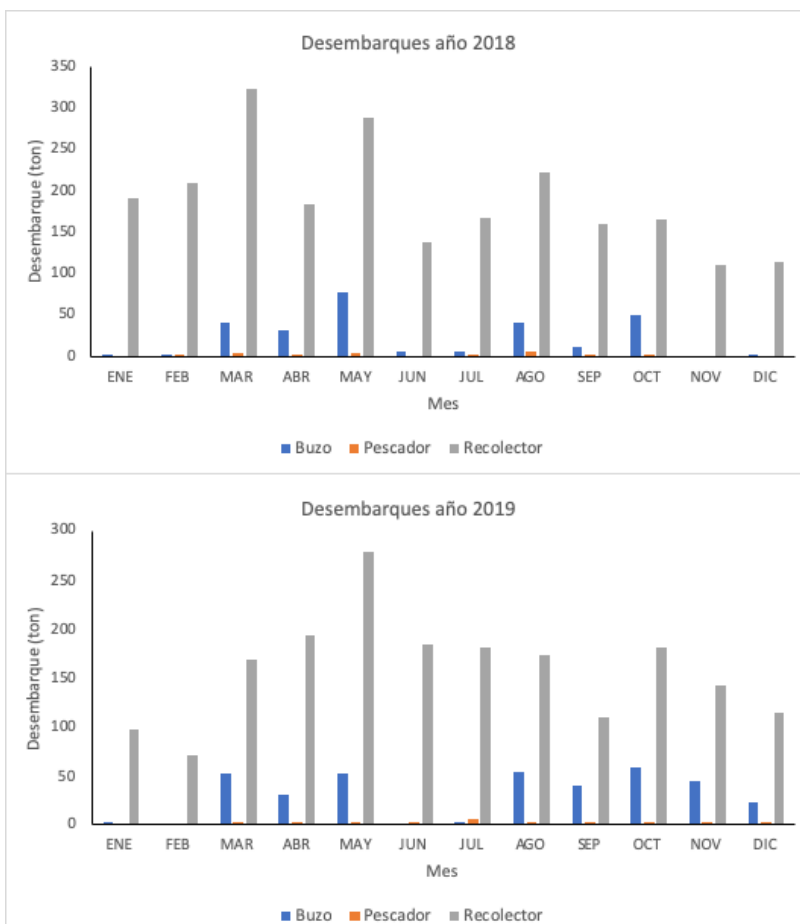


Figura 3. Desembarque mensual reportado para los distintos tipos de usuarios durante los años 2018 (arriba) y 2019 (abajo) en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

En cuanto al tipo de recurso extraído, la actividad extractiva en el periodo estudiado se concentró en la extracción de algas (74,7% y 63,2% del total de los desembarques para los años 2018 y 2019, respectivamente), las que son extraídas casi exclusivamente por recolectores de orilla (Tabla 4). Los moluscos son el segundo tipo de recurso más extraído (24,2% y 34,2% del total de los desembarques para los años 2018 y 2019, respectivamente) mientras peces, crustáceos y otros tipos de recursos (por ejemplo, erizos y piure) representan sólo un pequeño porcentaje del total de los desembarques registrados (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarques por tipo de recursos y usuarios reportados durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Tipo recurso	Desembarque (ton) año 2018				Desembarque (ton) año 2019			
	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total
Peces	0,5	2,4	0,9	3,8	0,4	3,3	1,3	5,0
Moluscos	257,4	6,8	352,4	616,6	331,7	10,9	428,6	771,2
Algas	2,1	0,0	1.904,8	1.907,0	0,0	0,0	1.426,4	1.426,4
Crustáceos	1,2	2,3	1,7	5,2	0,1	0,9	0,3	1,3
Otros	3,2	6,0	11,0	20,1	21,9	0,4	31,1	53,4

Entre las algas, la mayor parte de los desembarques corresponden a la especie *Lessonia nigrescens* o huiro negro (82,3% y 74,4% del total de los desembarques de algas para los años 2018 y 2019, respectivamente) (Tabla 5).

Entre los moluscos, el pulpo del norte (*Octopus mimus*) es el recurso más extraído (94,6% y 74,8 del total de los desembarques de moluscos para los años 2018 y 2019, respectivamente), siendo mayoritariamente extraído por recolectores de orilla y buzos, y en muy poca cantidad por pescadores artesanales (Tabla 5).

Tabla 5. Desembarques de pulpo del norte (*Octopus mimus*) y huiro negro (*Lessonia nigrescens*), reportados durante los años 2018 y 2019 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Tipo recurso	Desembarque (ton) año 2018				Desembarque (ton) año 2019			
	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total	Buzo	Pescador artesanal	Recolector orilla	Total
Pulpo del norte	246,4	4,7	332,0	583,1	260,0	2,0	311,8	573,8
Huiro negro	2,1	0,0	1.567,5	1.569,6	0,0	0,0	1.065,9	1.065,9

Se debe destacar que el recurso pulpo del norte se encuentra sujeto a una veda biológica (Decreto Exento N°254/2000 MINECOM) que abarca dos periodos, el primero entre los meses de junio y julio, y el segundo entre noviembre y febrero, y rige para la zona comprendida entre la región de Arica y Parinacota, y la de Coquimbo. A pesar de ello, la estadística de desembarques da cuenta de desembarques asociados al recurso para los meses de junio y julio durante el año 2018 y para el mes de julio el año 2019.

En relación a extensión de las actividades extractivas, no se tiene información acerca de las áreas de extracción de recursos, sin embargo, como la mayor cantidad de desembarques reportados para las caletas cercanas a la reserva se asocian a la actividad de los recolectores de

orilla, es posible inferir que las actividades extractivas se concentran mayoritariamente en áreas cercanas a las caletas pesqueras.

Por último, se debe mencionar que existe evidencia de la extracción ilegal de recursos desde la Reserva Marina, la que mayoritariamente afecta al recurso Ostión del Norte, pero también a otras especies de interés comercial, por ejemplo, al locote (*Thais chocolata*) (Avendaño et al. 2010, Ramírez 2014, 2015). Por ejemplo, Avendaño & Cantillán (2005) estimaron que entre los meses de marzo 2001 y mayo 2002 se habrían perdido desde la reserva cerca de 8,4 millones de ostiones debido a la extracción ilegal, mientras que para el periodo mayo 2002 – mayo 2003, habrían desaparecido 7 millones de individuos.

De acuerdo a los mismos autores, en ambos periodos se registraron 414 denuncias (realizadas al Sernapesca) que daban cuenta de la actividad clandestina. Para tener una idea de la magnitud de la actividad también se puede señalar que, de acuerdo a Avendaño & Cantillán (1996), la cantidad de recurso extraído por embarcación oscila entre 4.800 y 7.200 individuos.

De acuerdo a la información provista por la Dirección Regional del Sernapesca, en los últimos cinco años (hasta diciembre del 2020) han existido un total de 39 denuncias por extracción ilegal de recursos desde la reserva y se han realizado 83 citaciones por infracciones a la normativa, registrándose en el año 2019 un aumento significativo en la cantidad de denuncias, pero sobretodo en la cantidad de citaciones, respecto a los años previos (Tabla 6).

Tabla 6. Cantidad de denuncias y citaciones cursadas por concepto de extracción ilegal de recursos en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Año	Nº denuncias	Nº citaciones
2015	11	11
2016	3	7
2017	0	0
2018	4	7
2019	18	49
2020	3	9
Total	39	83

4.1.1.2 Extracción de recursos desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

De acuerdo a la información disponible, a febrero de 2021 en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada existen dos Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) que están activas (asignadas a un titular), ambas asociadas a una organización de la caleta Constitución con 54 socios inscritos (Fig. 4, Tabla 7). La superficie total designada como AMERB es de 408,83 ha.

Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos cercanas a la Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

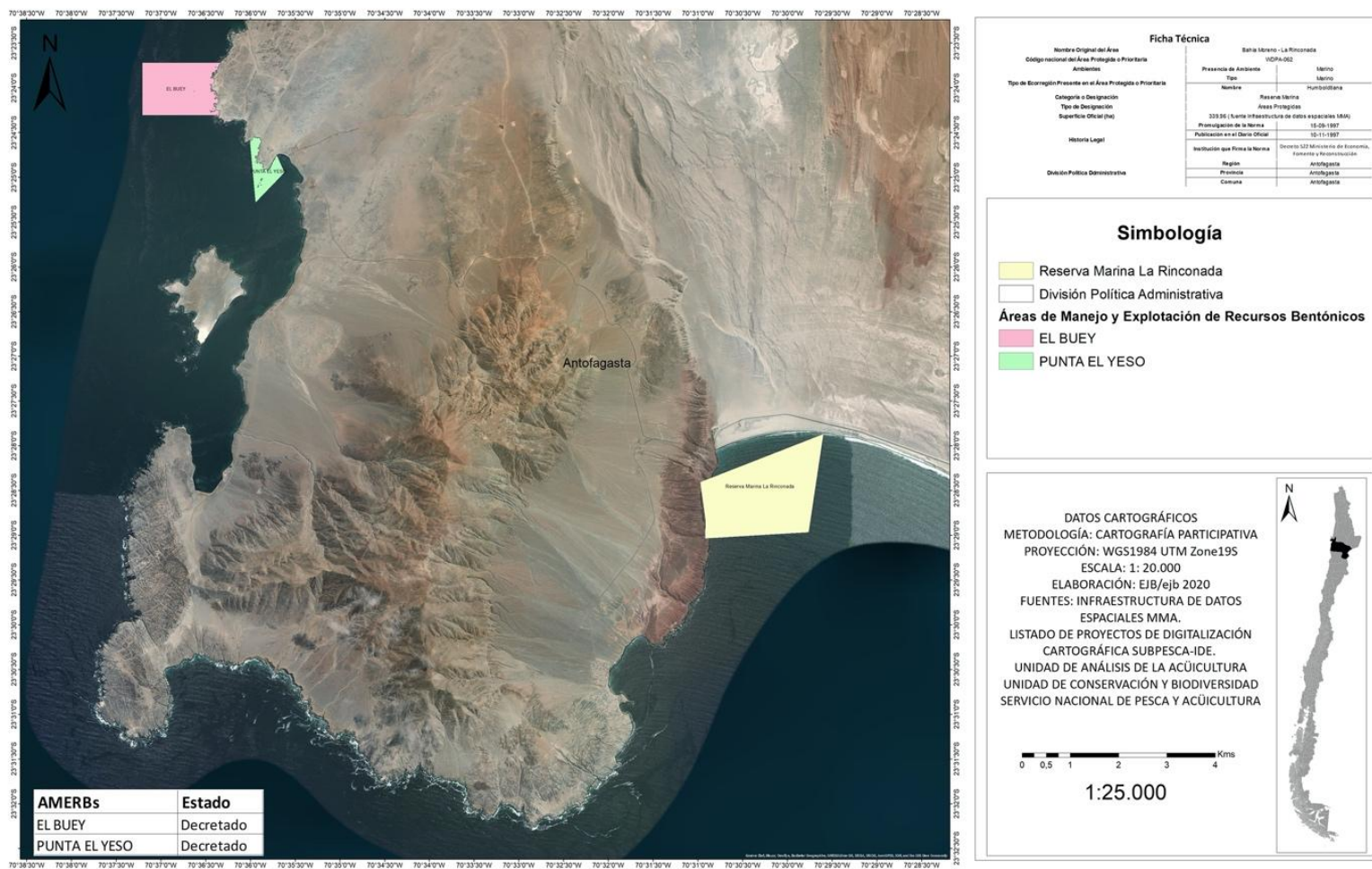


Figura 4. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

Tabla 7. Caracterización de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Antofagasta.

Nombre AMERB	Superficie (ha)	Nombre organización titular	Caleta asociada	Tipo de recursos inscritos
El Lagarto	372,89	S.T.I. buzos mariscadores y asistentes de buzo y pescadores artesanales de Antofagasta, caleta Constitución	Constitución	Erizo Huiro negro Huiro palo Lapa Negra Lapa rosada Loco
Punta El Yeso	35,94			Huiro negro Huiro palo Lapa negra Lapa rosada Loco

En cuanto a la temporalidad de las actividades de pesca en las AMERB existentes, de acuerdo a la estadística de desembarques registrada por Sernapesca para los años 2018 y 2019, en ambas áreas sólo se registran desembarques para los meses de enero y febrero del año 2019 (Fig. 5). La cantidad de recursos desembarcados es similar en ambos meses, pero mayor (en un 57,6%) en el mes de enero (Fig. 5). Del total de los desembarques registrados para los meses mencionados (18,7 ton), el 100% corresponde a algas, siendo el huiro palo (*Lessonia trabeculata*) el recurso que registra los mayores desembarques (93,9%), seguido por el huiro negro (*L. nigrescens*) (6,1%) (Fig. 5). El huiro palo sólo registra desembarques desde la AMERB Punta El Yeso, mientras el huiro negro únicamente desde la AMERB El Lagarto (Fig. 5).

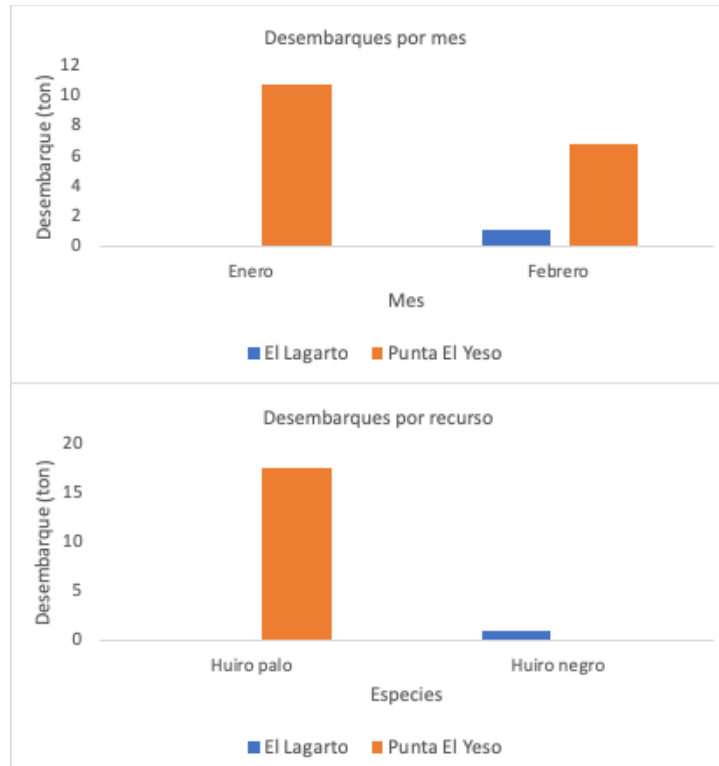


Figura 5. Desembarques por mes (arriba) y por recurso (abajo) reportados durante el año 2019 en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

4.1.1.3 Acuicultura

De acuerdo a un análisis de la evidencia disponible en los registros de la Subpesca, en las cercanías de la reserva se registran, a febrero de 2021, 2 concesiones de acuicultura aledañas otorgadas, para el cultivo de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) las que corresponden a instalaciones en agua y en tierra administradas por un único titular (Fig. 6, Tabla 8).

De acuerdo a la estadística del Sernapesca, la producción acuícola reportada por el titular fue de 79,7 toneladas y 27,9 toneladas para los años 2018 y 2019, respectivamente. En términos de la temporalidad de las actividades, se registra producción continua durante el año 2018, mientras para el año 2019, existe un periodo de seis meses (abril a septiembre) donde no se registra producción (Fig. 7).

Concesiones de Acuicultura cercanas a la
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

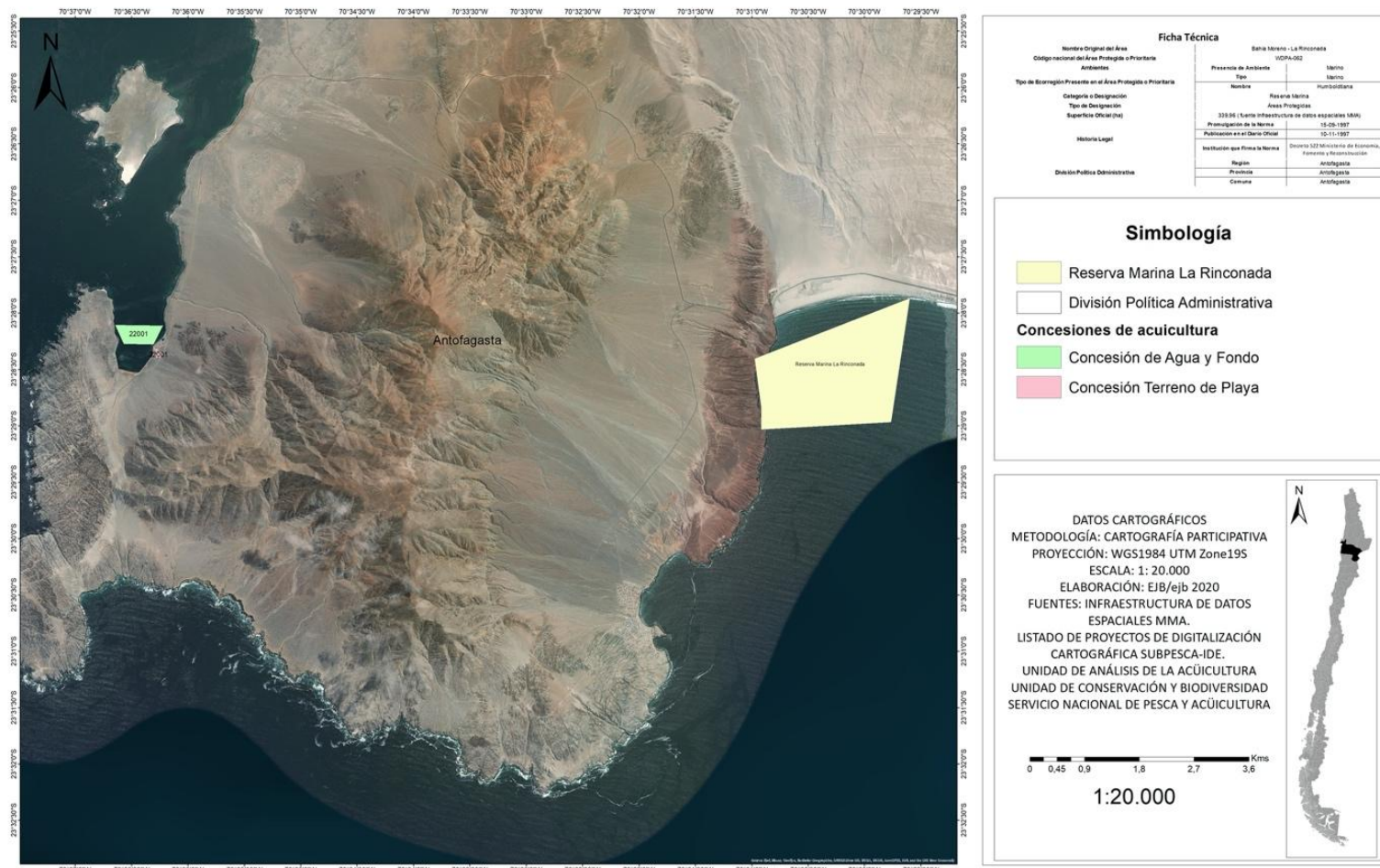


Figura 6. Concesiones de acuicultura en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

Tabla 8. Caracterización de las concesiones de acuicultura ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Visualizadores de mapas Subpesca e IDE Chile.

Nombre titular	Superficie (ha)	Tipo de solicitud	Recurso
Santa María SpA.	18,1	Agua y fondo	Ostión del Norte
Santa María SpA.	0,75	Terreno de playa	Ostión del Norte

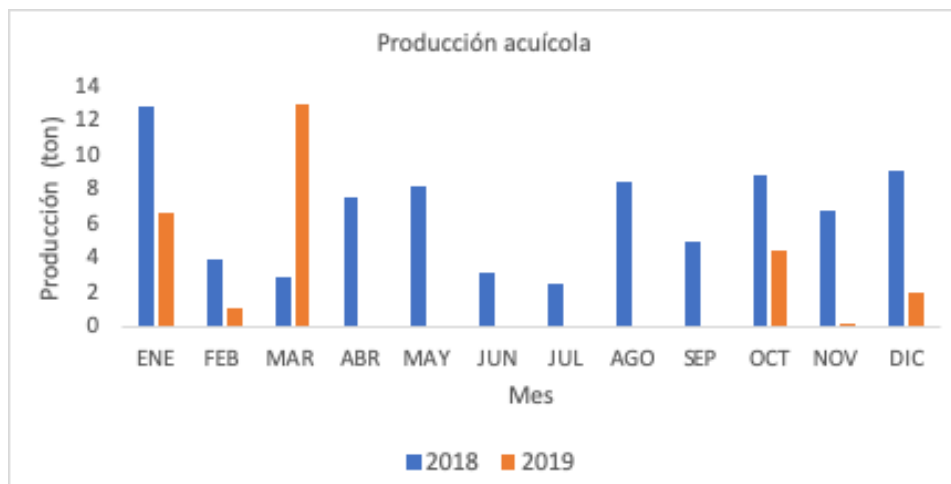


Figura 7. Producción acuícola registrada durante los años 2018 y 2019 en las concesiones de acuicultura ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antofagasta.

Se debe señalar que, en la reserva se han desarrollado iniciativas de captación de semillas de Ostión del Norte, por ejemplo, entre los años 2001 y 2002, en el marco de un convenio entre Sernapesca y Sercotec, se ejecuta una experiencia piloto con la participación de pescadores artesanales del Sindicato de buzos de la comuna de Taltal, lográndose la captación de alrededor de 400.000 unidades de semillas de ostión, las cuales fueron transferidas al área de manejo del citado sindicato (Bringas 2013).

Posteriormente, en enero de 2004 se firma un convenio entre Universidad de Antofagasta Asistencia Técnica S.A. (UATSA) y Sernapesca para desarrollar un programa de captación artificial de semillas (Avendaño *et al.* 2010, Bringas 2013). El programa se desarrolló hasta el año 2006 y consideró la instalación de 30 líneas (cada una con 200 reinales con colectores) las que fueron arrendadas por distintos centros de cultivo (seis en total) (Avendaño *et al.* 2010). De acuerdo a los antecedentes analizados, durante el periodo de desarrollo del programa no se registró captación continua de semillas e incluso en varias oportunidades ésta fue prácticamente nula, por lo que sólo una empresa (la que arrendó mayor cantidad de líneas) declaró el proyecto como rentable en términos monetarios, sin embargo, se ha señalado que esto pudo ser debido a problemas de coordinación y gestión durante el desarrollo del programa (Avendaño *et al.* 2010).

4.1.2 Actividades turísticas o recreativas

El uso turístico/recreativo de la reserva ha sido descrito por varios autores en la última década y se asocia mayoritariamente a la realización de actividades de recreación vinculadas a las playas existentes en el sector y también al uso del borde costero rocoso. Por ejemplo, Ramírez (2014) señala que en las cercanías de la reserva se desarrolla durante todo el año una actividad turística de playa y camping, pesca recreativa, caza submarina y deportes náuticos de vela y motor.

En relación al uso de las playas y al camping se ha señalado que estas son actividades que generan contaminación debido al mal manejo de los residuos asociados a ellas, esto principalmente por la falta de infraestructura de disposición de residuos que sea adecuada a la escala de producción de desechos en el sector (Vásquez *et al.* 2010, Bringas 2013, Ramírez 2014, 2015). Por ejemplo, de acuerdo a Ramírez (2014), un estudio de caracterización y cuantificación de la presencia de basura en playas de la península de Mejillones realizado en el marco del proyecto Diagnóstico Ambiental y Manejo Sustentable de la Península de Mejillones durante el año 2014, encontró que en la playa de La Rinconada se encuentran $38,3 \pm 12,9$ unidades de microplásticos mayores a 1 mm por $0,25 \text{ m}^2$, $4,0 \pm 0,9$ ítems de basura (mayores a 1 cm) por m^2 y 58 acumulaciones de basura mayores a 1 m^2 con un promedio de 5,2 acumulaciones de basura por hectárea, destacando que la basura encontrada mayormente tiene origen doméstico y puede ser asociada a la actividad de los visitantes, ya sea turismo de playa o camping.

En el caso de las actividades de pesca recreativa, Vásquez *et al.* (2010) señalan que, de acuerdo a la información entregada por Sernapesca, la actividad era desarrollada en ese momento (año 2010) durante los fines de semana, registrándose grupos de 30 a 40 personas por día, aunque no existía una estadística oficial al respecto. Además, los mismos autores señalan que la especie que se capturaba principalmente era el lenguado (*Paralichthys adspersus*).

Vásquez *et al.* (2010) también señalan que en estudios relacionados con la reserva se menciona que en la zona se practica el kitesurf, lo que es ratificado por Ramírez (2014) en base a una encuesta realizada por la corporación Cultam durante el verano de 2014 a usuarios del área. En la Tabla 9 se detallan las actividades indicadas por los usuarios en la mencionada encuesta.

Tabla 9. Actividades turísticas que se realizan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus alrededores de acuerdo a la información provista por usuarios el año 2014. Fuente: elaboración propia en base a Ramírez (2014).

Actividad	Playa Las Lozas	Playa La Rinconada	Costa rocosa
Consumir alimentos	✓	✓	✓
Mirar la naturaleza	✓	✓	✓
Caminar por la playa	✓	✓	✓
Asados	✓	✓	✓
Camping	✓	✓	✓
Pescar	✓	✓	✓
Jugar o hacer deportes con amigos	✓	✓	✓
Hacer fogatas	✓	✓	✓
Mariscar	✓	✓	✓
Pasear en vehículo por las playas/dunas	✓	✓	✓
Kitesurf	x	✓	✓
Buceo deportivo/recreativo	x	✓	✓
Carreras de motos o autos	✓	✓	x
Caza submarina	✓	✓	✓
Navegar (bote con motor fuera de borda)	x	✓	✓
Navegar (motos de agua)	✓	x	x

En cuanto a las actividades que se desarrollan en la actualidad en la reserva y en las áreas aledañas a ésta, a través de la encuesta aplicada el año 2020 a usuarios se pudo recolectar información importante. La encuesta fue respondida por 96 personas, incluyendo diferentes tipos de usuarios (Tabla 10).

El análisis de las respuestas de la encuesta indica que en la reserva y en sus áreas aledañas se desarrollan diversas actividades de carácter turístico o recreativo, por ejemplo, dentro de las actividades identificadas por los usuarios en el área se incluyen:

- a) Pesca recreativa
- b) Buceo recreativo
- c) Caza submarina
- d) Uso de playa (bañistas)
- e) Avistamiento de fauna marina
- f) Camping
- g) Deportes acuáticos/náuticos
- h) Otras (ej. paseos familiares/caminatas o trekking, parapente y paseos en moto terrestre, etc.).

Tabla 10. Listado de organizaciones/agrupaciones a las que pertenecen los que usuarios que respondieron la encuesta aplicada el año 2020 sobre los usos de la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas, indicando número de usuarios asociados a cada de organización/agrupación.

Organizaciones/agrupaciones	Nº de menciones (n=96)
Asociación de Pesca Laboral Antofagasta	1
Club de pesca (no identificado)	2
Club deportivo (no identificado)	2
CONAF	1
Programa Antofagasta Joven	1
Escuela de Buceo La Lobera	1
Gremio operadores turísticos de Antofagasta	1
ONG Panthalassa	1
Pesca en kayak (no se detalla que tipo de organización)	1
Sernatur	1
S.T.I Juan López	1
Desertwind kitesurf	1
Concesión marina en Juan López	1
Club deportivo Atacamakite	1
Club de yates	1
Club de buceo Magallanes	1
Agrupación de Ciencia y Tecnología y Sociedad de la U. de Antofagasta	2
Budeo tour/Club deportivo Budeo	2
S.T.I Caleta Constitución	2
Club de kayak (no identificado)	4
Escuela de buceo (no identificado)	3
Club de kayak Antofagasta	5
Sernapesca	5
Club deportivo Kitesurf Antofagasta	6
Club deportivo Kitesurf (no identificado)	6
Grupo de censo de cetáceos	1
No pertenece a alguna agrupación/organización	44

Dentro de estos tipos de actividades, las que tienen mayor intensidad (mas mencionadas por los usuarios) son la pesca recreativa y el uso de playa. Por ejemplo, ambas actividades han sido observadas en la reserva por sobre el 80% de los encuestados, pero, además, el 30,2% de los

usuarios encuestados dice realizar actividades de pesca recreativa y el 27,1% hacer uso de la zona de playa (Fig. 8)

El camping y los deportes acuáticos/náuticos fueron también actividades que gran parte de los usuarios encuestados (sobre el 60%) dice haber observado en el área de estudio, y el buceo recreativo también destaca con un 46,9% de menciones. Además, 29,2% de los encuestados dice realizar deportes acuáticos/náuticos en el área de estudio.

En cuanto a los tipos de deportes acuáticos/náuticos, se mencionan gran cantidad de ellos, siendo el kitesurf el más comúnmente observado por los encuestados (54,7% del total de las menciones) y también el que la mayor parte de ellos (67,9%) dice realizar (Fig. 9).

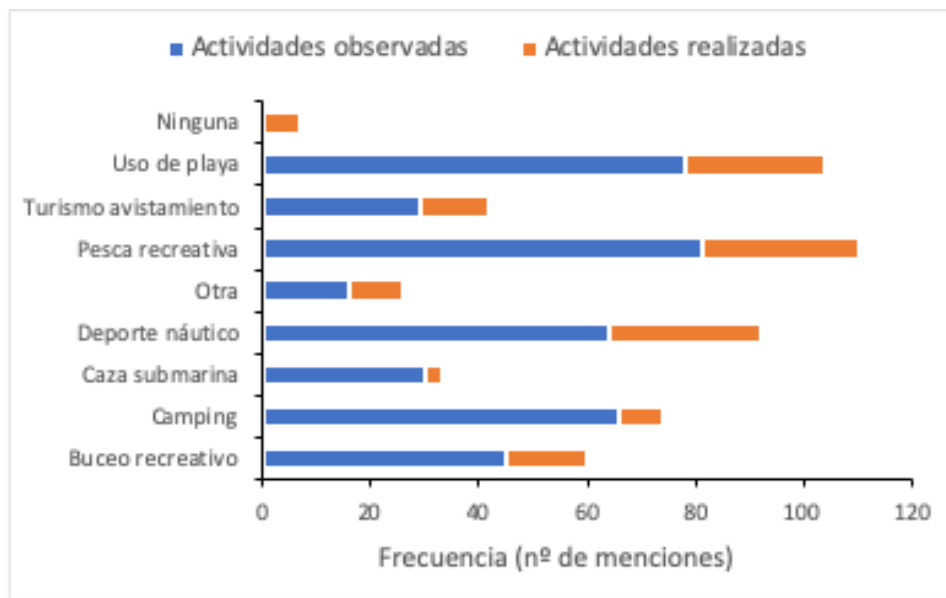


Figura 8. Tipos de actividades turísticas o recreativas identificadas (observadas y realizadas por los usuarios) en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020 (n=96).

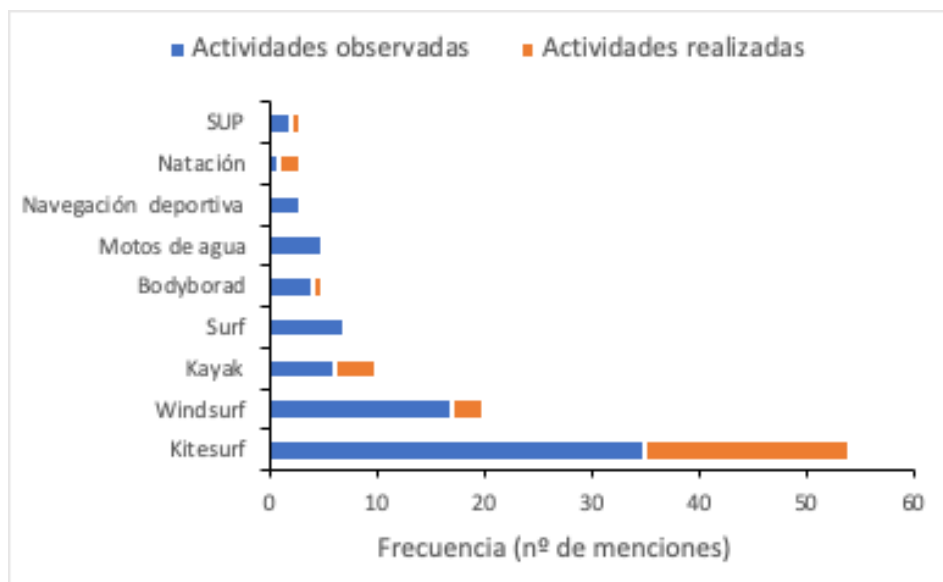


Figura 9. Tipos de deportes acuáticos/náuticos identificados (observados y realizados por los usuarios) en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020 (n=64 y n=28, respectivamente).

En relación a las actividades incluidas en la opción “otra”, en la Tabla 11 se presenta la información asociada sólo a aquellas actividades que pueden clasificarse como de tipo turístico o recreativo. Las actividades que no entran dentro de esta categoría se detallarán más adelante (sección 4.1.3).

Tabla 11. Otros tipos de actividades turísticas o recreativas que se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta del año 2020.

Actividad	Nº de menciones	
	Actividades observadas (n=16)	Actividades realizadas (n=10)
Paseos familiares/caminatas o trekking	2	6
Reuniones de jóvenes	1	0
Cuadrimotos/ motos enduro	4	0
Parapente	6	2
Buceo desde embarcación (extracción de mariscos)	1	0
Observación de fauna marina	0	1
Fotografía submarina	1	1
Fotografía	0	1
Jeepeo	1	0
Correr por la playa	1	1

En relación a la extensión espacial de las actividades turísticas o recreativas identificadas, cabe destacar que sólo se tiene información para algunas de ellas (para las cuales los usuarios entregaron información).

En el caso de las actividades que sólo ocurren en el área marina, se observa que algunas de ellas como el buceo recreativo y la pesca recreativa tienen una mayor extensión, en comparación a otras. En el caso del buceo, si bien la actividad se desarrolla en gran parte del área estudiada, tanto dentro como fuera de la reserva, la mayor intensidad de uso (mayor cantidad de menciones por parte de los encuestados), ocurre dentro de la reserva (Fig. 10). La pesca recreativa se desarrolla tanto desde tierra (pesca de orilla) como en el mar (pesca en kayak y en embarcación de pesca) abarcando gran parte del área estudiada, ocurriendo también tanto dentro como fuera de la reserva, identificándose una mayor intensidad de uso en la reserva y sus áreas inmediatamente aledañas, tanto hacia el sur como hacia el este (Fig. 11).

La mayor parte de los deportes acuáticos/náuticos tienen una extensión más acotada en comparación a las actividades ya mencionadas, excepto por el kitesurf, deporte que se practica en gran parte del área marina, pero con mayor intensidad en la zona más cercana a la costa, incluyendo el área de la reserva (Fig. 12).

En el caso de los otros deportes, incluyendo el windsurf, el bodyboard, el kayak, el stand up paddle (SUP) y la natación, todos ellos ocurren tanto fuera como dentro de la reserva, no pudiéndose identificar áreas de menor o mayor uso (Figs. 13 a 17).

La caza submarina ocurre en una extensión espacial mucho menor en comparación a las actividades ya mencionadas, sin embargo, se detecta su ocurrencia tanto fuera como dentro de la reserva (Fig. 18).

Buceo Recreativo
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

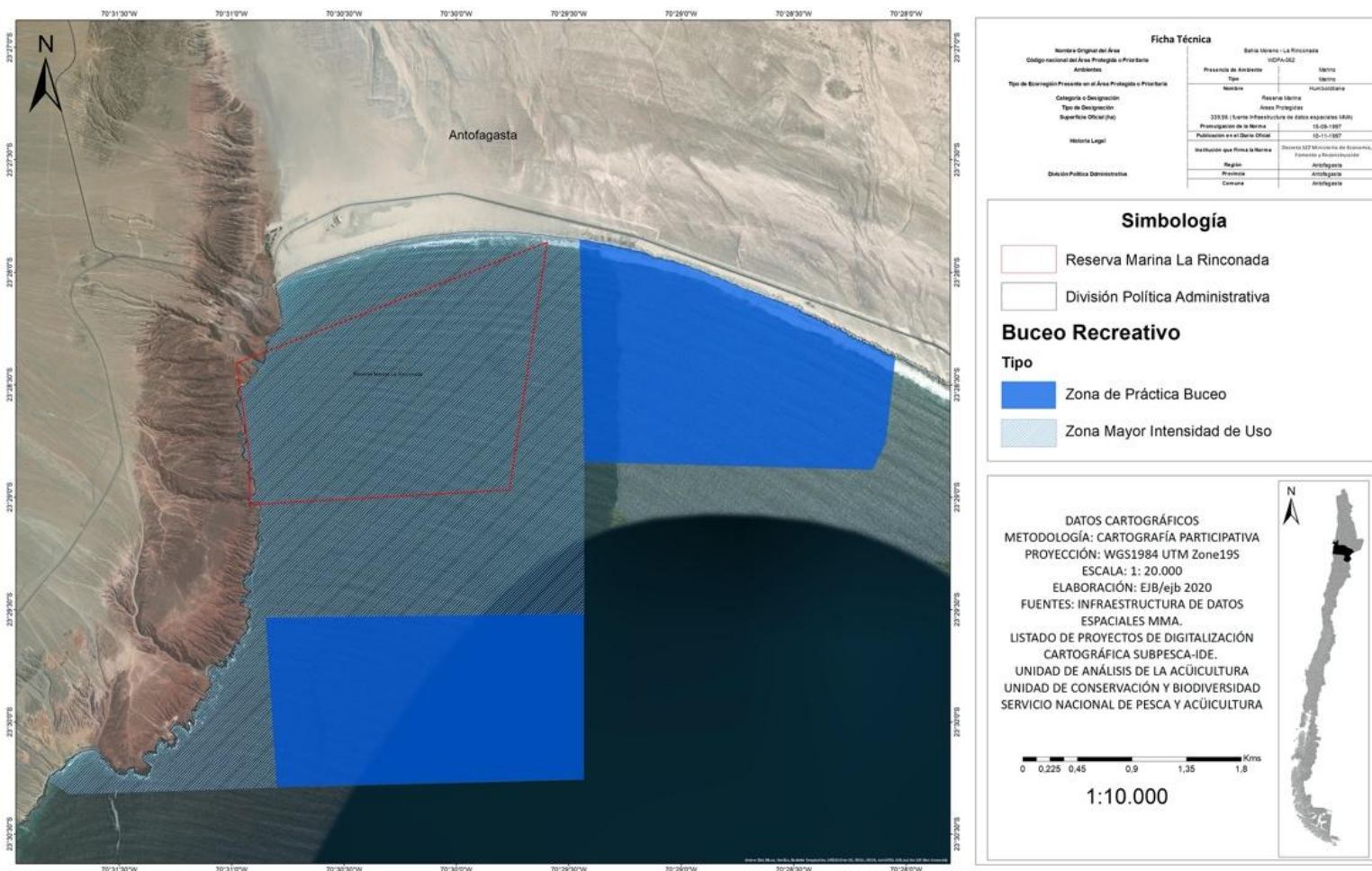


Figura 10. Extensión espacial de la práctica de buceo recreativo en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. Se distinguen zonas de menor y mayor de intensidad de uso. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Pesca Recreativa
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

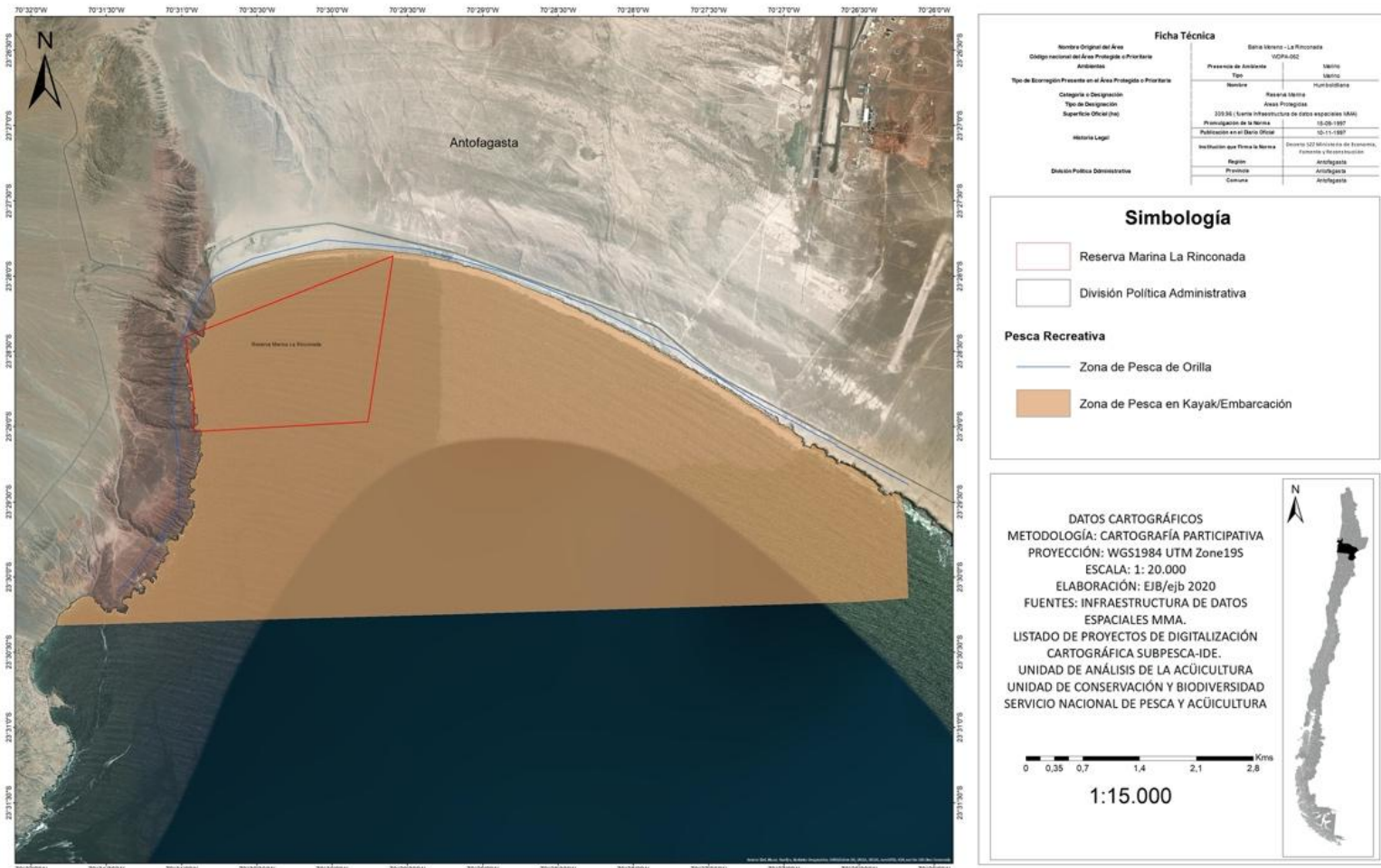


Figura 11. Extensión espacial de la práctica de la pesca recreativa en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Kitesurf
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

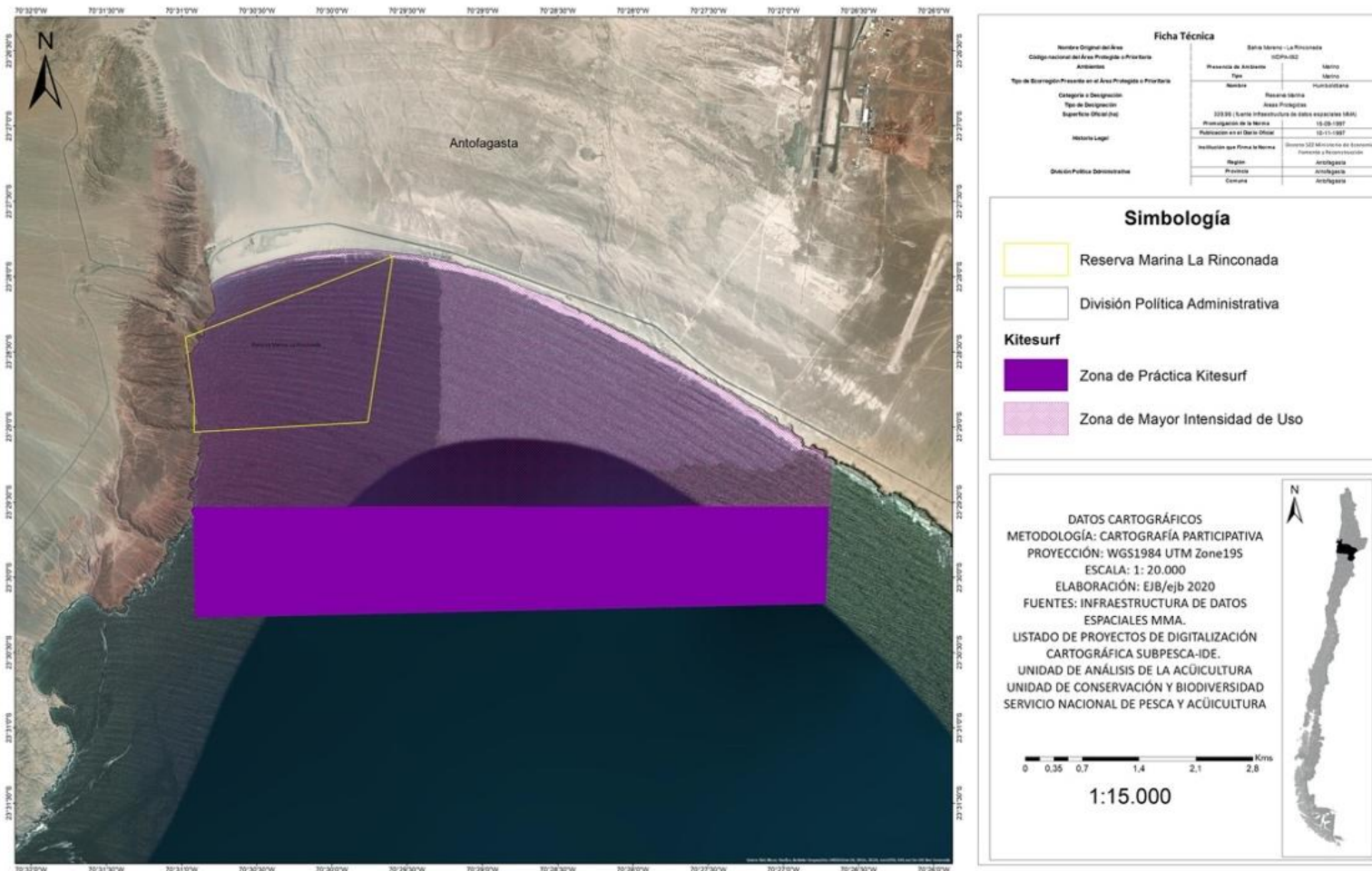


Figura 12. Extensión espacial de la práctica del kitesurf en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. Se distinguen zonas de menor y mayor intensidad de uso. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Windsurf
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

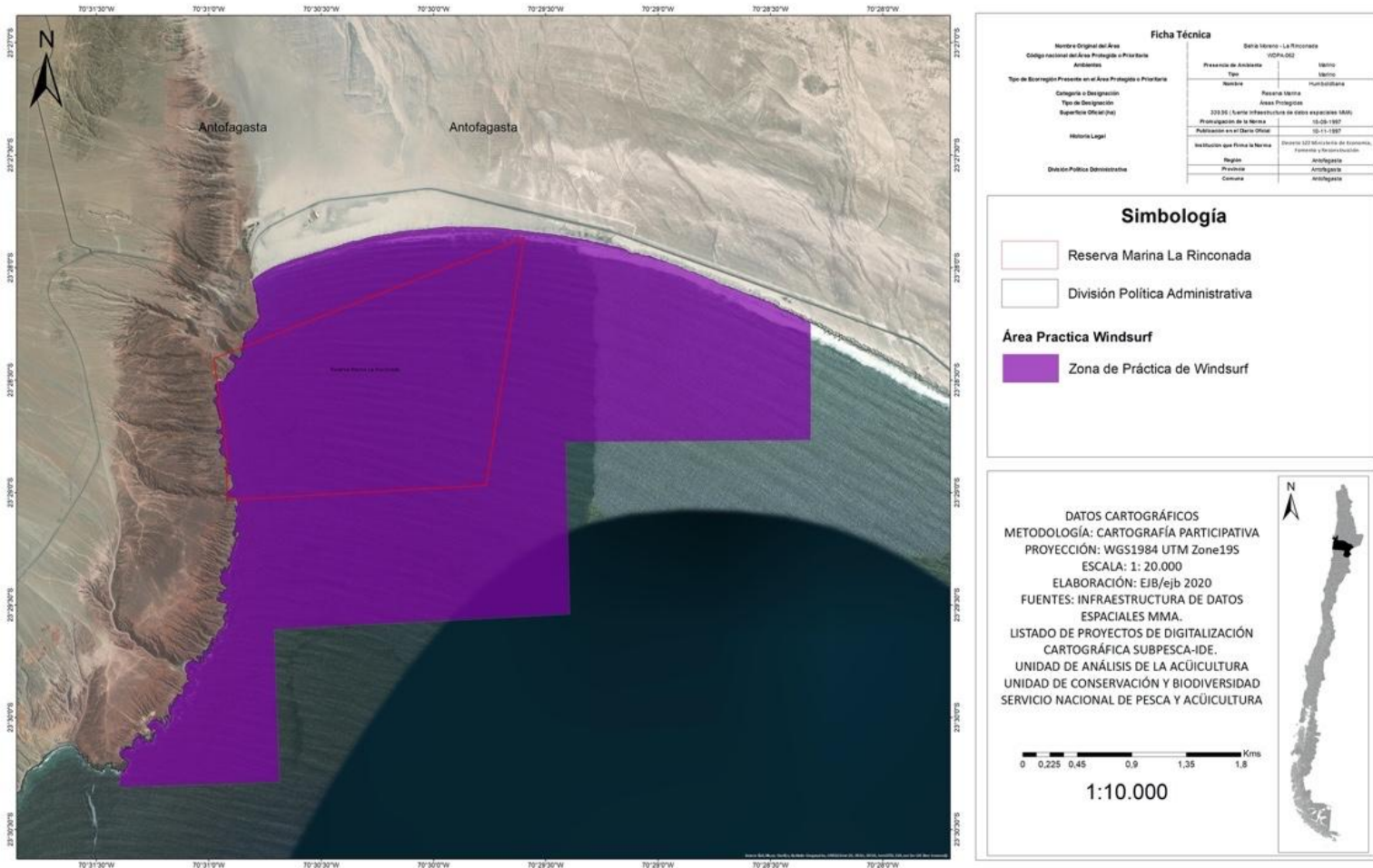


Figura 13. Extensión espacial de la práctica del windsurf en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Stand Up Paddle (SUP)
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

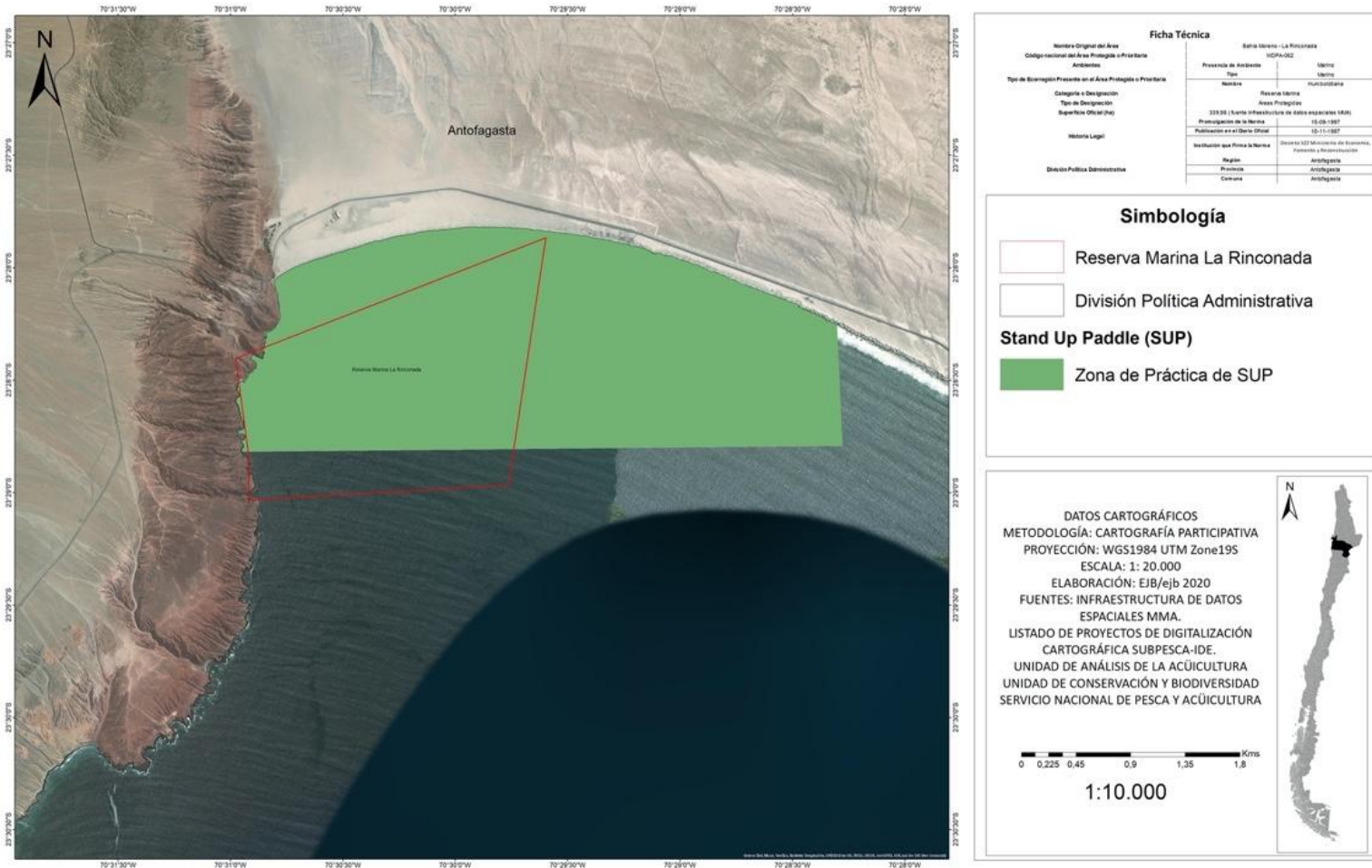


Figura 14. Extensión espacial de la práctica del stand up paddle o SUP en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Natación
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

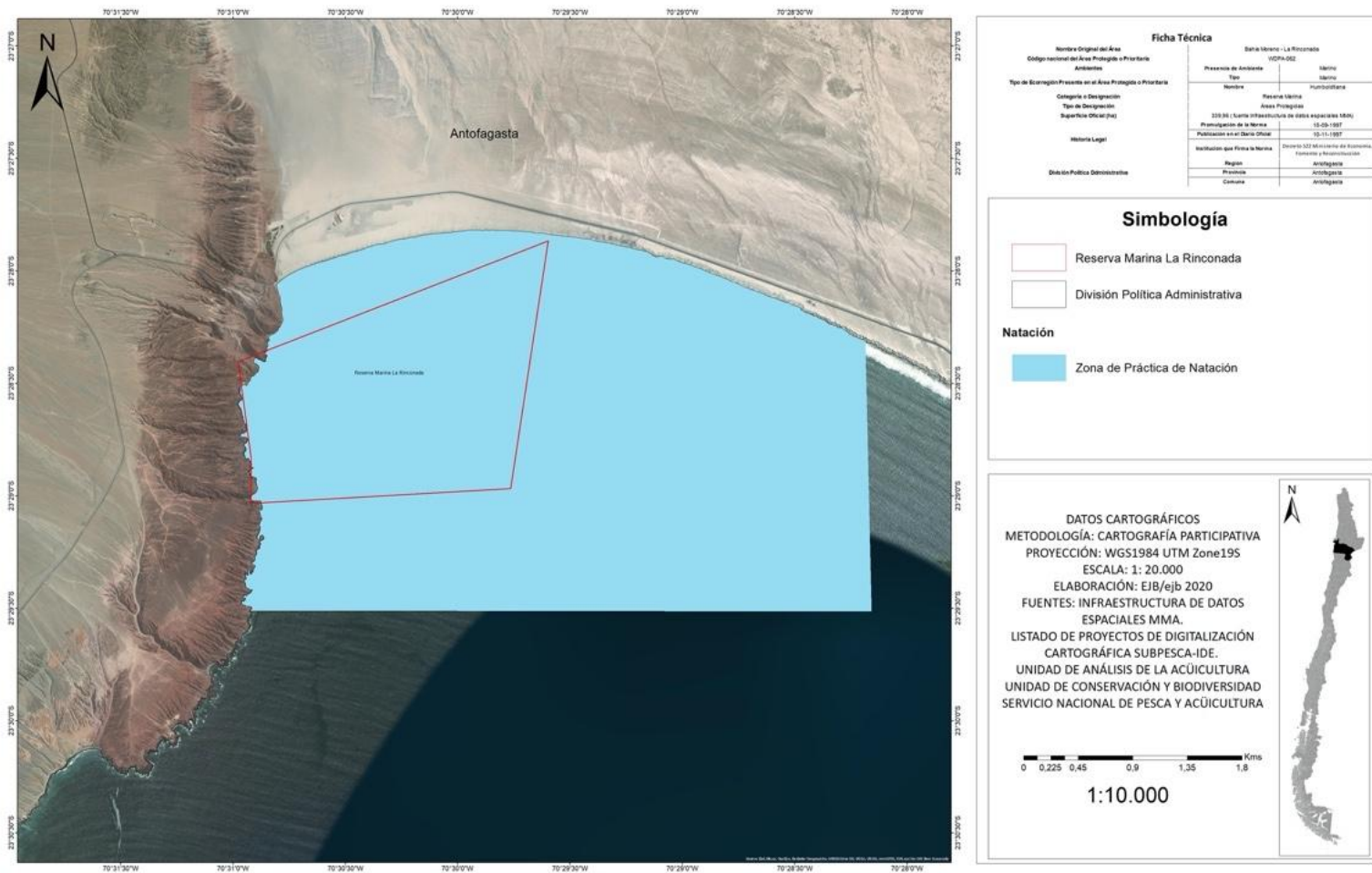


Figura 15. Extensión espacial de la práctica de la natación en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Bodyboard
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

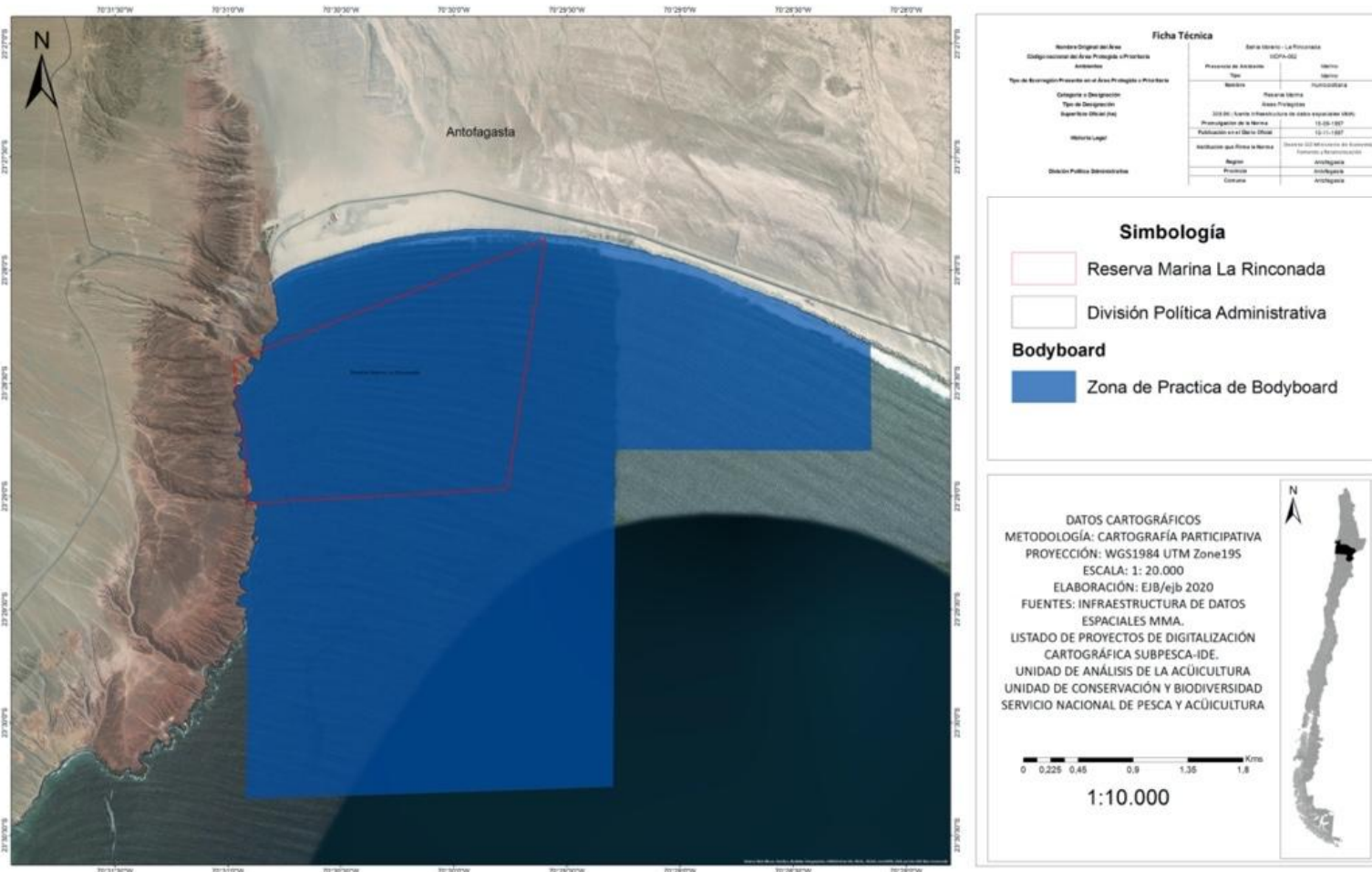


Figura 16. Extensión espacial de la práctica del bodyboard en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Kayak
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

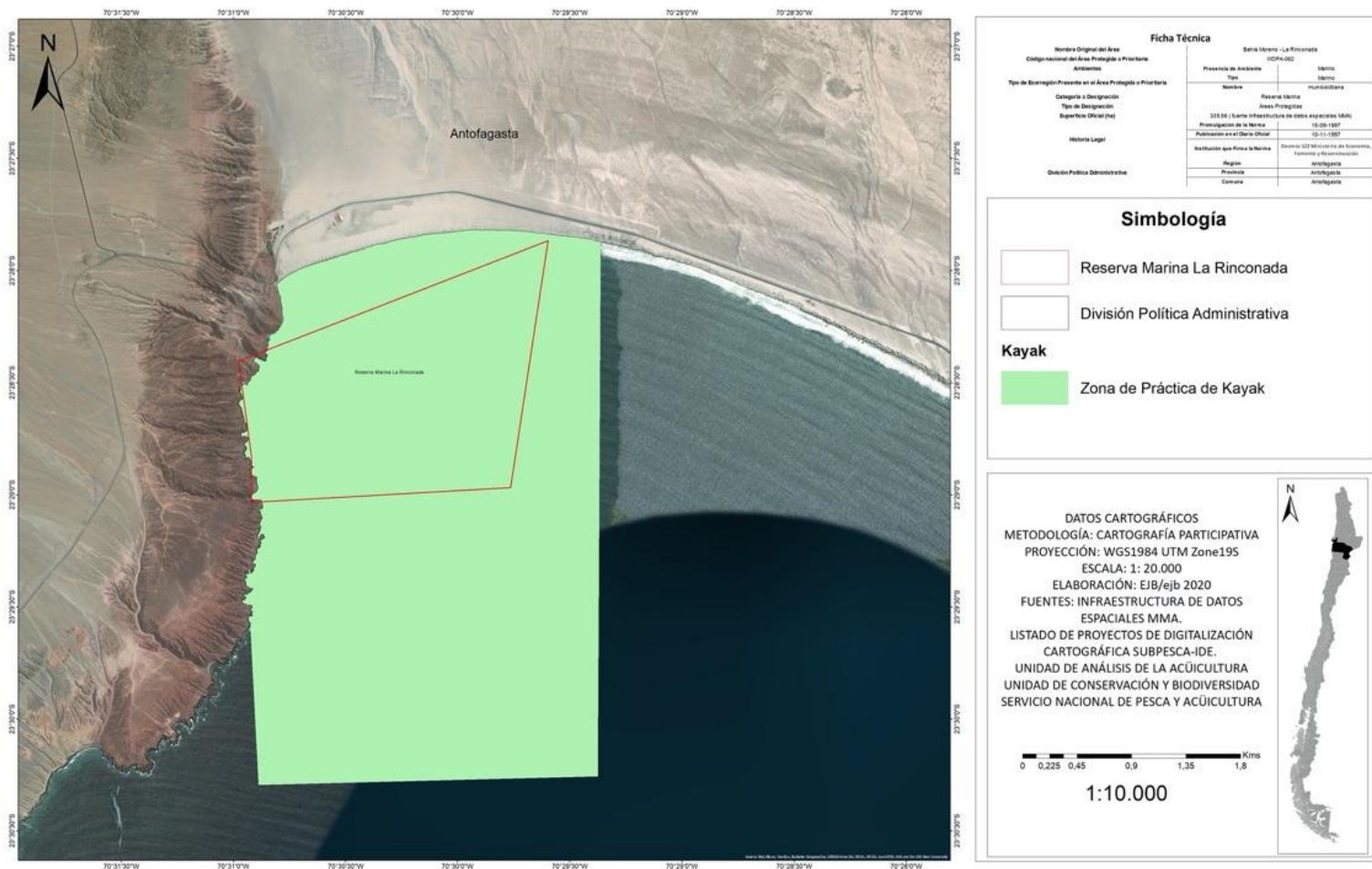


Figura 17. Extensión espacial de la práctica de kayak en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Caza Submarina
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

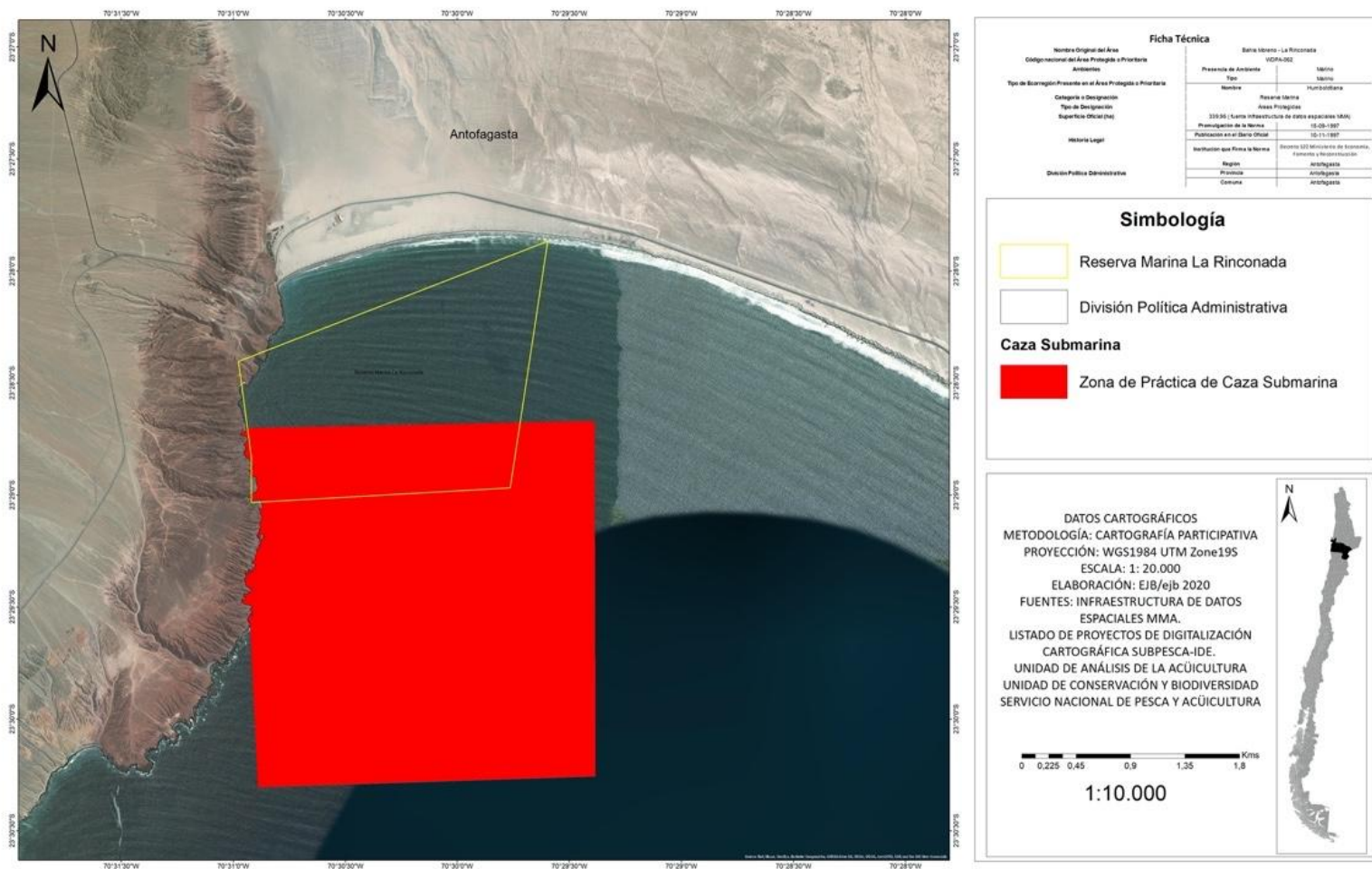


Figura 18. Extensión espacial de la práctica de la caza submarina en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

El uso de playa, si bien incluye el uso de la zona costera (playas de arena en el borde costero), también considera el uso de la zona marina adyacente a ella, incluyendo el área de la reserva donde se registran una mayor intensidad de uso (Fig. 19).

Por último, en el caso de la actividad de avistamiento de fauna marina, de acuerdo a la información recopilada a través de la encuesta aplicada el año 2020, se puede establecer que esta actividad se desarrolla en toda la zona costera adyacente a la reserva, con una mayor intensidad en la zona de playa colindante con esta (playa La Rinconada) (Fig. 20). La actividad se desarrolla desde tierra sin existir una organización para el desarrollo de tours, sin embargo, se tiene información de la existencia de una empresa que ofrece tours vía marítima por la Bahía (especialmente en dirección a La Portada, ubicada al Este de la reserva) y se conocen registros de avistamiento de fauna marina en la reserva.

En relación a la extensión espacial de las actividades que se desarrollan exclusivamente en tierra (borde costero), sólo se tiene información para las actividades de paseos/caminatas o trekking, camping y parapente. En todos los casos, las actividades se desarrollan en gran parte del borde costero cercano a la reserva, sin poder identificarse zonas de mayor o menor intensidad de uso (Figs. 21, 22 y 23).

Finalmente, en cuanto a la temporalidad (frecuencia de ocurrencia) de las actividades identificadas, no se tiene información suficiente para describir de manera adecuada este aspecto para todas ellas, sin embargo, para las actividades que se realizan con mayor frecuencia es posible establecer algunos patrones. Por ejemplo, el uso de playa y el camping son actividades que los usuarios indican se realizan con poca frecuencia, y en el caso del uso de playa obviamente esta actividad está asociada a la estación estival, y así es señalado por algunos usuarios. Lo mismo sucede con el avistamiento de fauna marina. En el caso del buceo recreativo y la pesca recreativa, aunque algunos usuarios señalan que realizan la actividad con poca frecuencia, varios señalan que lo hacen durante todo el año, una vez al mes o incluso semanalmente. En el caso específico de la actividad de pesca recreativa se puede mencionar que varios de los usuarios que mencionaron realizar esta actividad se identificaron como miembros de clubes de pesca o de kayak. Y finalmente, en el caso del kitesurf, esta también es una actividad que de acuerdo a los usuarios desarrollan con mayor frecuencia (varias veces al mes o a la semana) y la mayoría de ellos señaló pertenecer a alguna agrupación relacionada con el deporte.

Uso de Playa
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

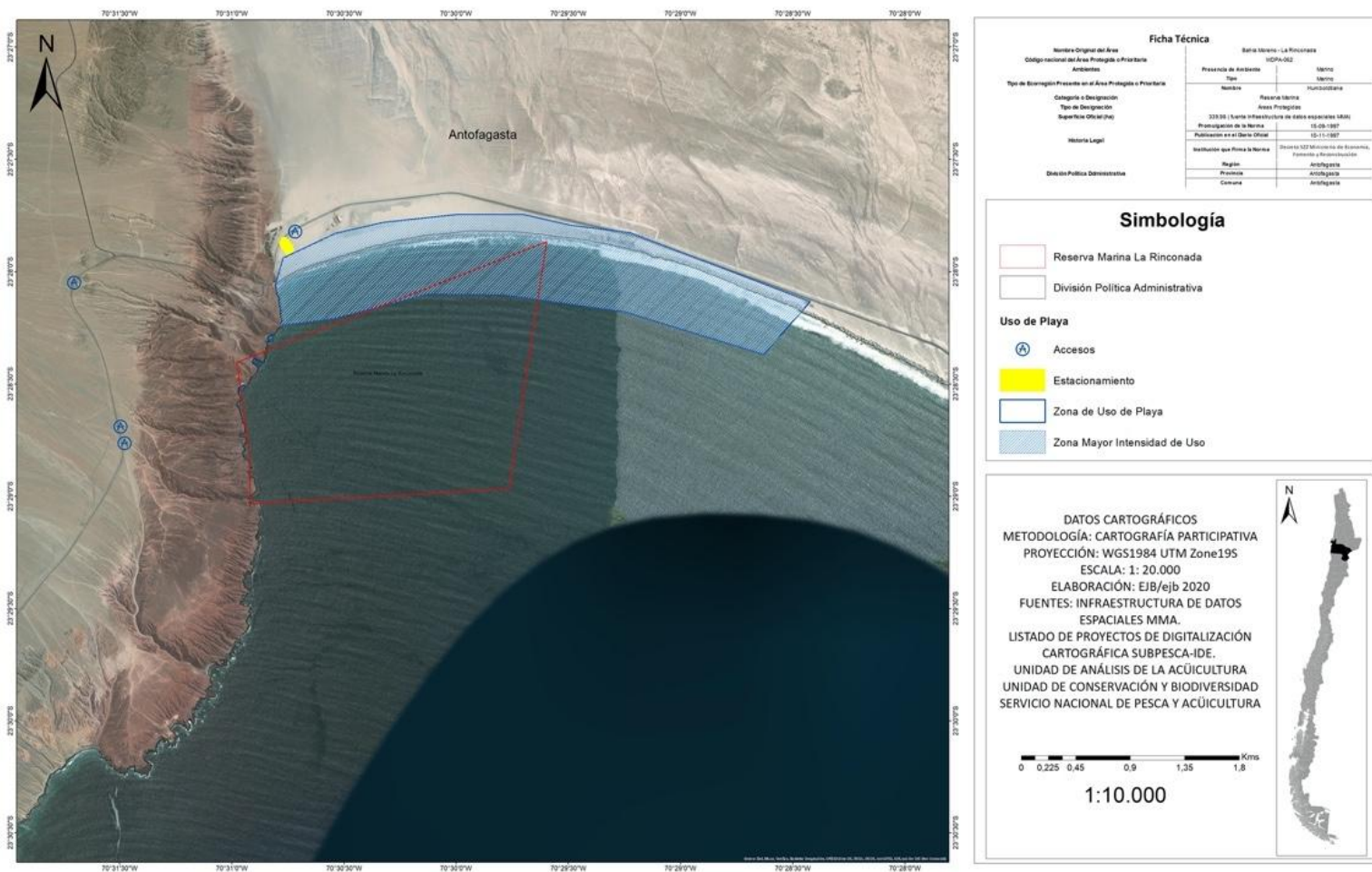


Figura 19. Extensión espacial del uso de playa en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Avistamiento de Fauna Marina
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

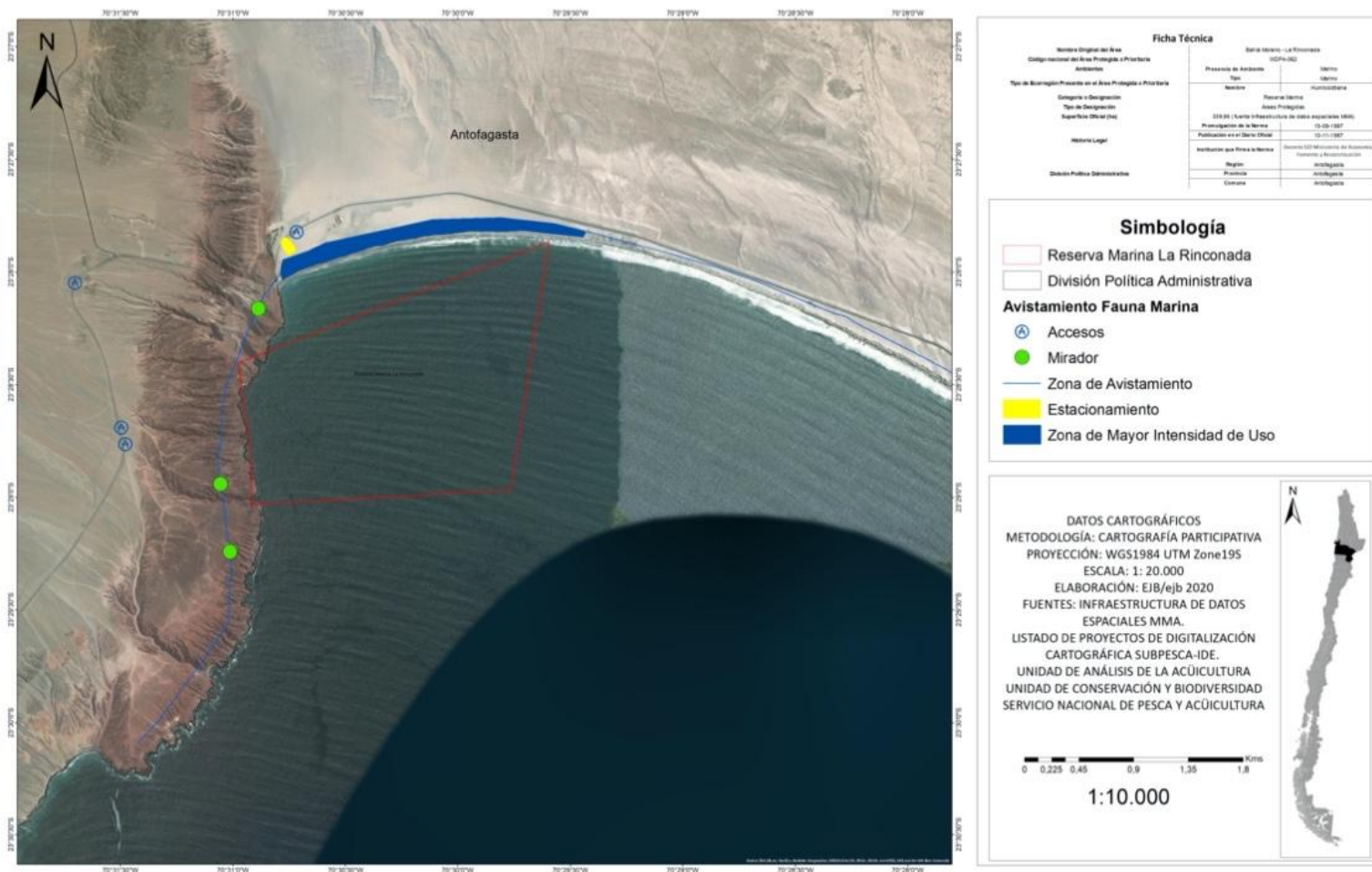


Figura 20. Extensión espacial de las actividades de avistamiento de fauna marina en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Caminatas/Paseos o Trekking
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

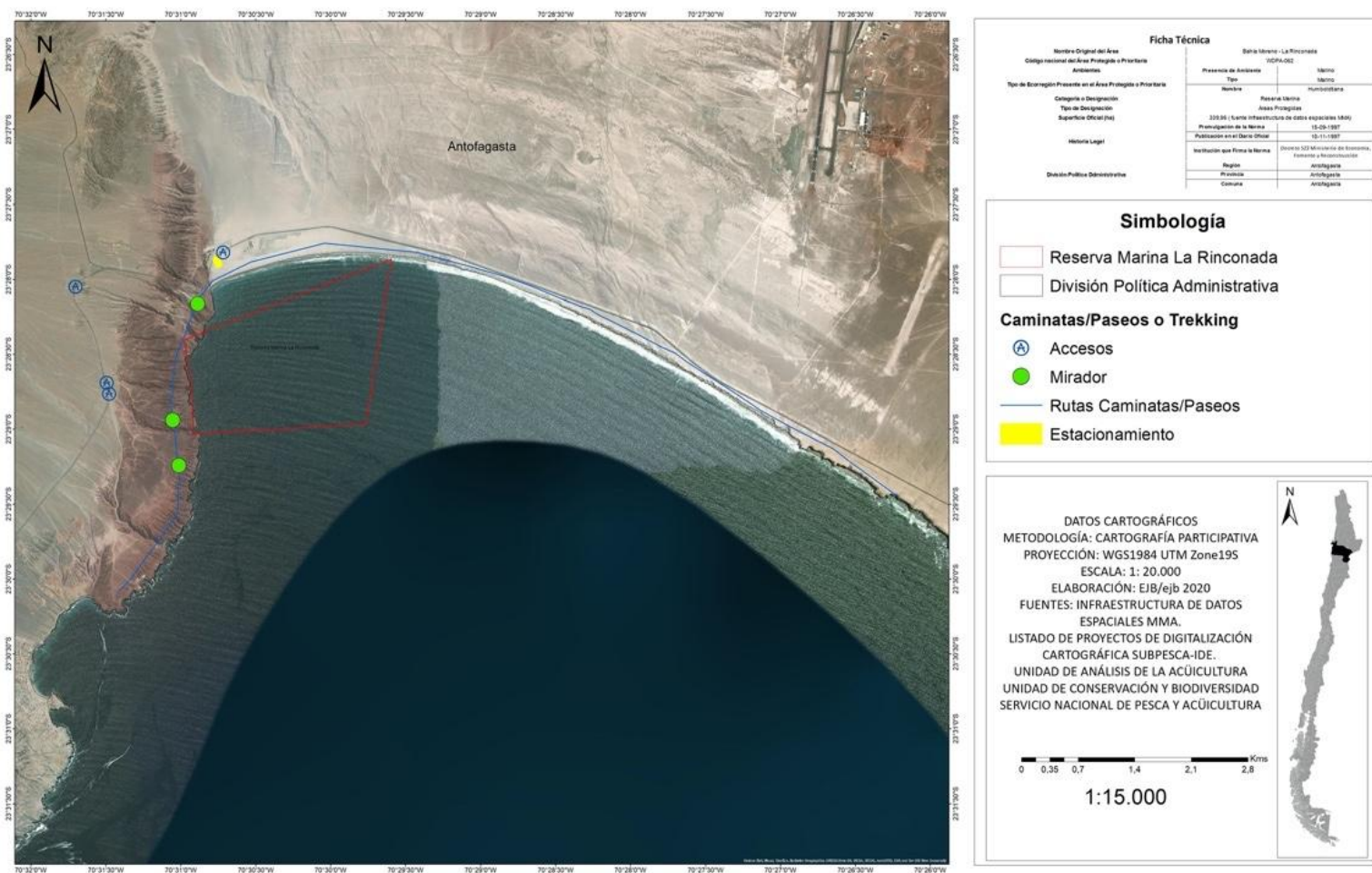


Figura 21. Extensión espacial de la actividad de paseos/caminatas o trekking en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Camping
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

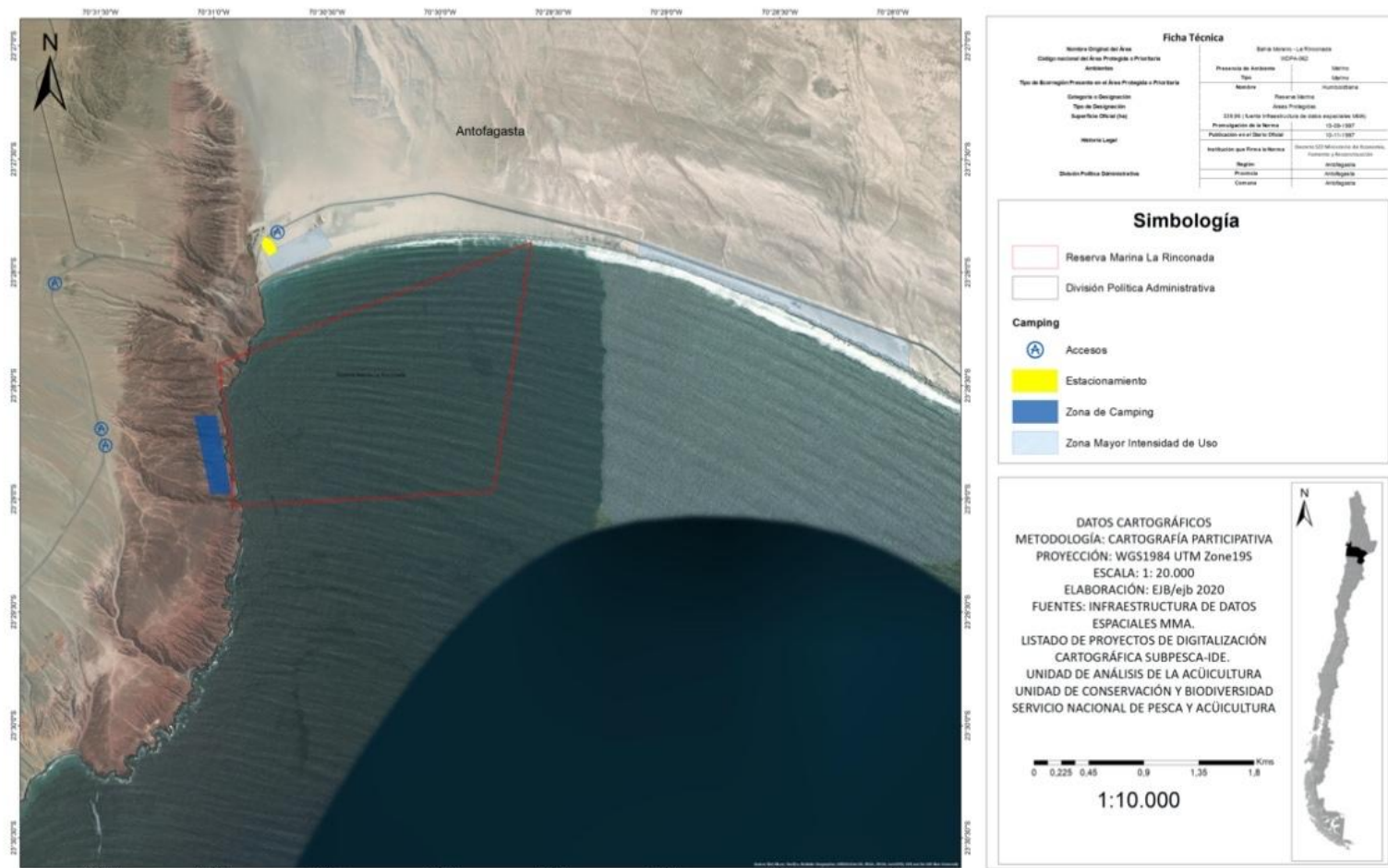


Figura 22. Extensión espacial de la actividad de camping en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Parapente
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

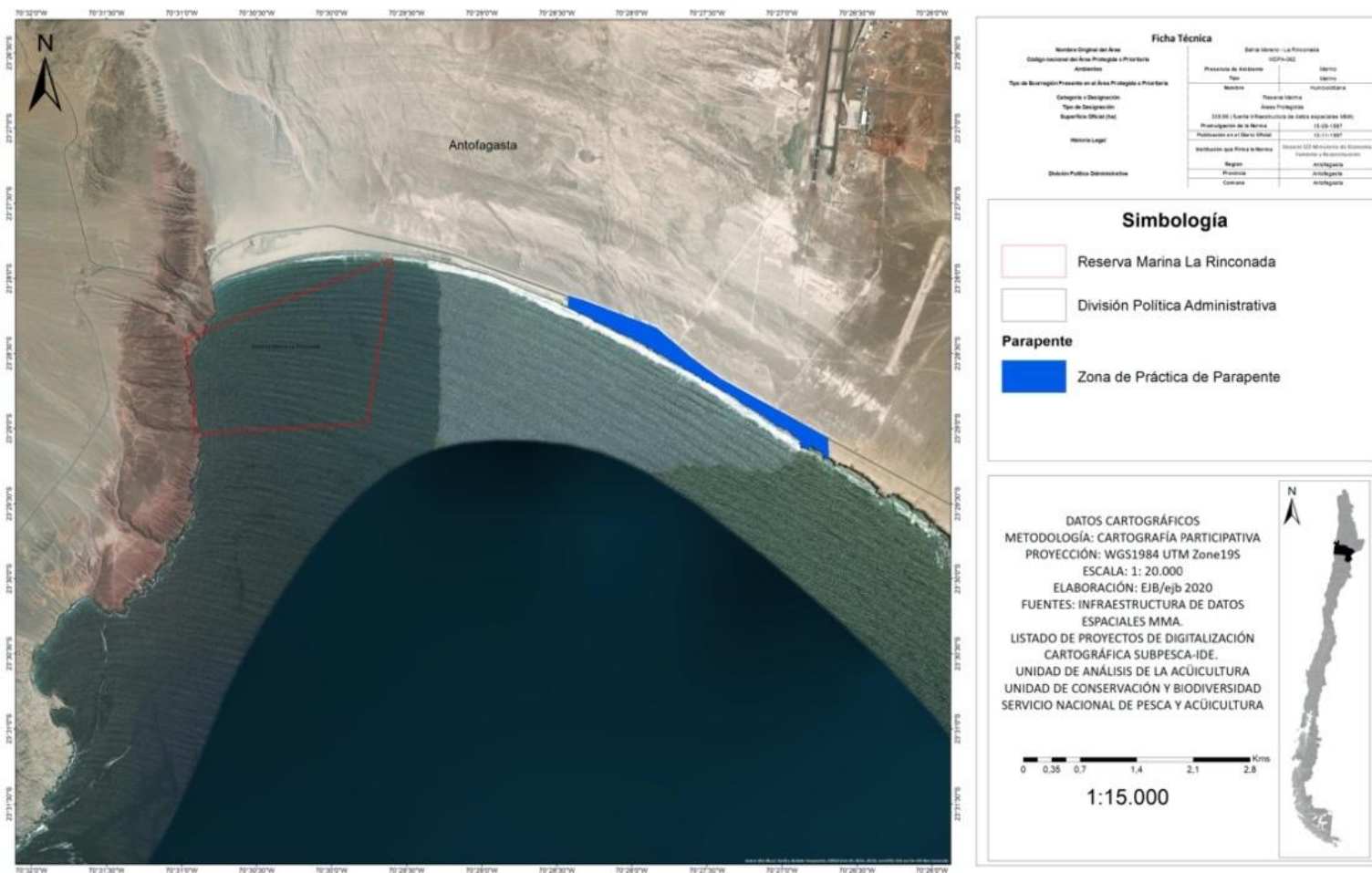


Figura 23. Extensión espacial de la práctica de parapente en el área cercana a la Reserva Marina La Rinconada de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

4.1.3 Otros tipos de actividades

A través de las encuestas realizadas a los usuarios se pudo identificar que en el área de estudio se desarrollan actividades que no pueden ser clasificadas como de tipo turístico o recreativo, por ejemplo, la limpieza de playas, visitas de escuelas o delegaciones y recorridos científicos (Tabla 12). Este tipo de actividades son realizadas de manera muy poco frecuente.

Los encuestados también mencionaron actividades del tipo extractivo, incluyendo las de carácter irregular o ilegal, y también las actividades de fiscalización y vigilancia, y difusión que son realizadas por personal del Sernapesca (Tabla 12).

Tabla 12. Otros tipos de actividades que se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020.

Actividad	Nº de menciones	
	Actividades observadas (n=8)	Actividades realizadas (n=12)
Limpieza de playa	1	1
Pesca ilegal	3	0
Fiscalización	1	8
Visitas de escuelas o delegaciones	1	0
Actividades irregulares	1	0
Pesca comercial	2	0
Recorridos científicos (guiados)	0	2
Difusión de la reserva	0	1
Extracción de áridos	1	0
Venta de alimentos	1	0

En relación a la extensión espacial de este tipo de actividades, sólo se tiene información para la limpieza de playas, los recorridos científicos y para las actividades de fiscalización y vigilancia, y difusión asociadas a la reserva y realizadas por personal del Sernapesca.

La limpieza de playa y los recorridos científicos se desarrollan en la zona costera contigua a la reserva (Figs. 24 y 25), mientras la fiscalización y vigilancia tanto en la zona costera como en el área marina, cuando es realizada en la embarcación del Sernapesca, cubriendo toda el área estudiada y también aledaña. De acuerdo a la información entregada por la Dirección Regional del Sernapesca, las fiscalizaciones por mar se realizan zarpando desde el Club de Yates (ubicado al sur de la reserva), se recorren caletas aledañas, principalmente Juan López y La Chimba. En el caso de las fiscalizaciones por tierra, los funcionarios se desplazan desde la Oficina Regional del Servicio y se realiza un recorrido por el borde de playa/rocas a pie y se monitorea desde los miradores (Fig. 26).

Limpieza de Playas
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

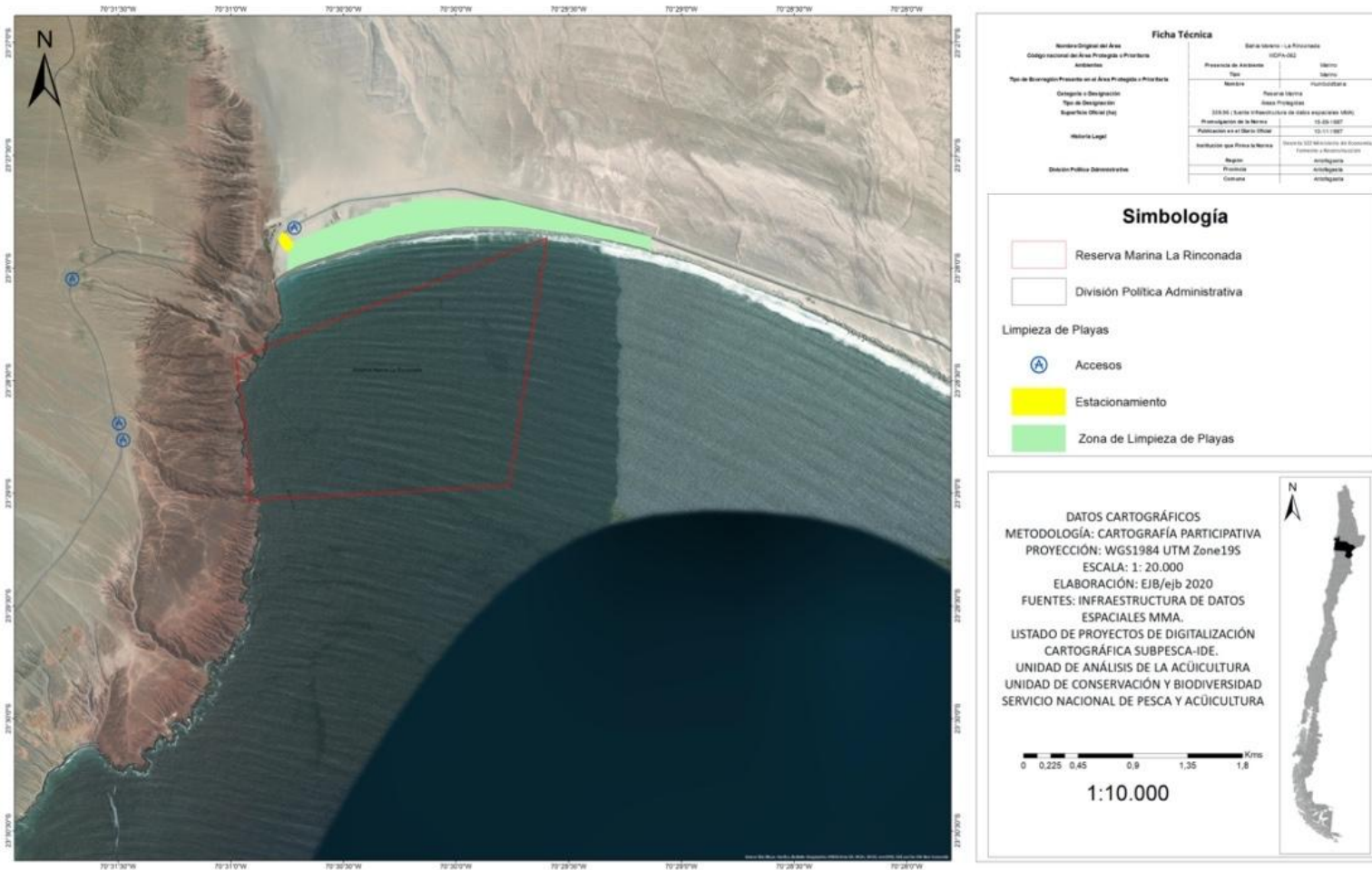


Figura 24. Extensión espacial de la actividad de limpieza de playas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2021. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Recorridos Científicos
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

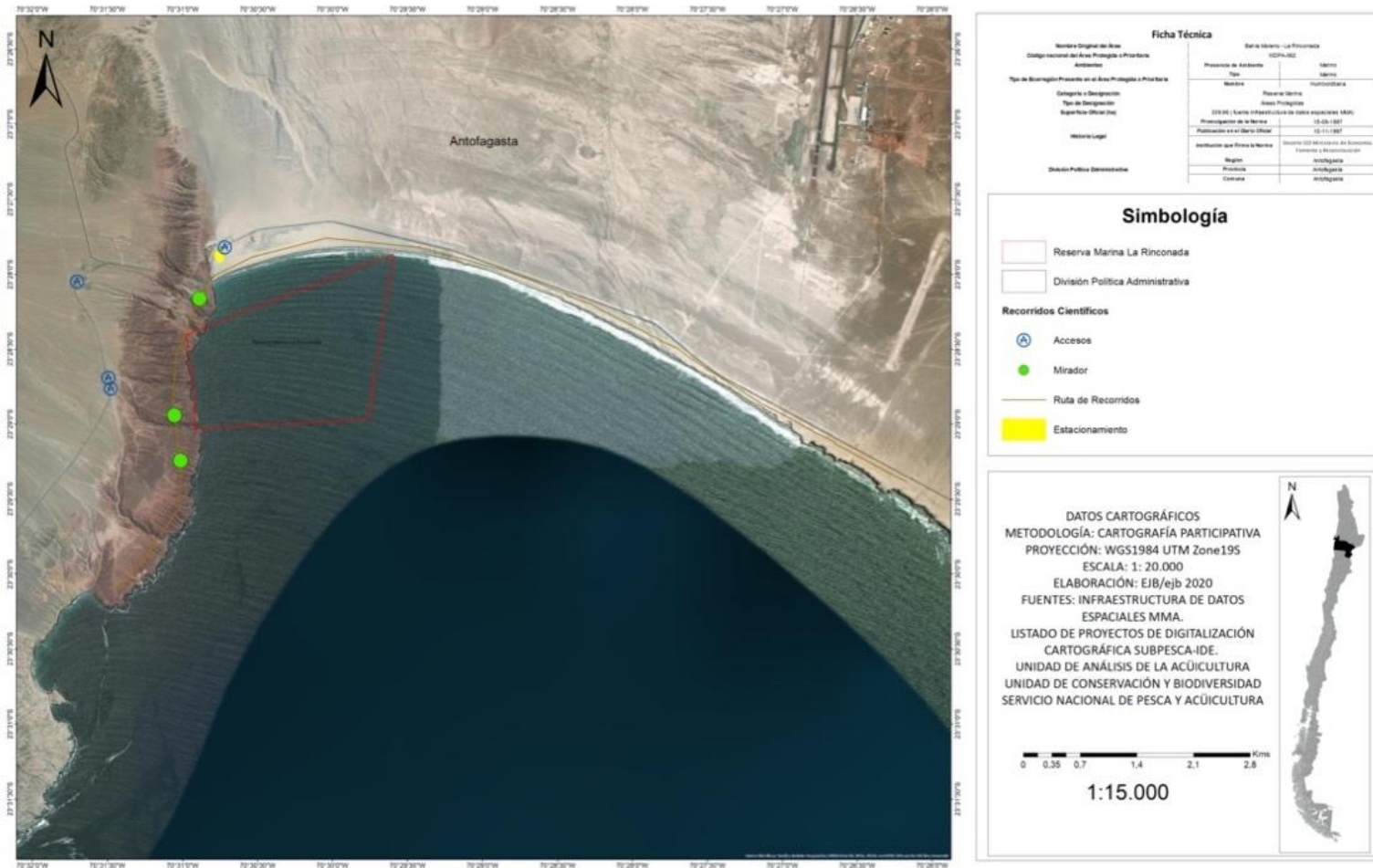


Figura 25. Extensión espacial de la actividad de recorridos científicos en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2021. *Mapa base Antofagasta (Google, s.f).*

Fiscalización y Vigilancia
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

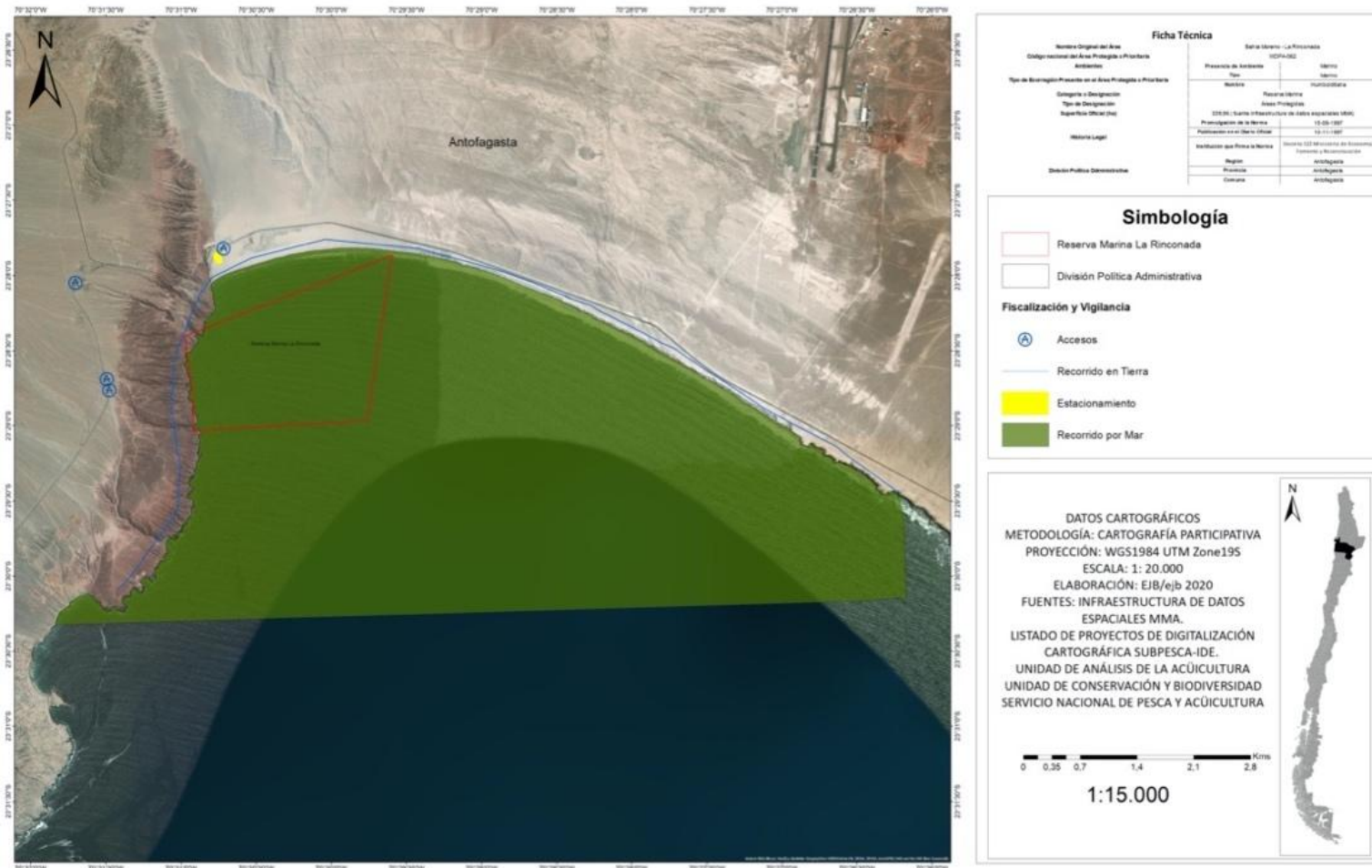


Figura 26. Extensión espacial de las actividades de Fiscalización y Vigilancia en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas de acuerdo a la información recopilada a través de la aplicación de encuesta el año 2020 y provista por la Dirección Regional del Sernapesca. Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

Finalmente, en cuanto a la temporalidad de las actividades identificadas, no se tiene información suficiente para describir de manera adecuada este aspecto, pero si se puede destacar que las actividades se desarrollan con una frecuencia mucho menor que las de tipo turístico/recreativo, excepto en el caso de la fiscalización y vigilancia de la reserva, actividad que se desarrolla de acuerdo a la planificación anual del Sernapesca. De acuerdo a la información entregada por la Dirección Regional, el Plan Operativo 2020 considera la realización de 20 operativos de fiscalización cada mes (incluyendo finalizaciones por mar y tierra). En el caso de los operativos por mar, el viaje de ida y vuelta a la reserva (desde el Club de Yates) demora aproximadamente una hora 20 minutos y el tiempo de permanencia en la reserva es variable.

4.1.4 Actividades de investigación

En función de la revisión de los documentos contenidos en el repositorio de documentos del Sernapesca se puede dar cuenta de la existencia de 50 documentos que evidencian el desarrollo de estudios de distinto tipo en la reserva desde su creación. El repositorio contiene documentos que corresponden a estudios publicados en revistas científicas nacionales e internacionales, tesis, reportes de proyectos de investigación y documentos de otro tipo (por ejemplo, resúmenes de congreso, boletines, etc.).

Del total de los documentos consultados (no todos están disponibles para ser revisados), 20 describen la realización de campañas de muestreo en la reserva (Tabla 13), aunque cabe destacar que al revisar algunos documentos no se encontró información que permita determinar si el estudio realizado incluyó o no la realización de muestreos.

En el caso de los 20 documentos para los que sí se tiene información, la mayoría son estudios enfocados en el recurso objeto de conservación de la reserva, el ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) y que han considerado muestreos únicamente dentro del área protegida. En términos de la temporalidad de los estudios desarrollados en la reserva se puede señalar que, desde la creación de ésta hasta el año 2010, existió actividad casi continua (estudios anuales). Sin embargo, posteriormente existe un largo periodo, hasta el año 2018, donde sólo se registra la realización de dos estudios (Tabla 13).

En relación a las metodologías utilizadas en los diferentes estudios, la mayor parte de los muestreos realizados involucra la evaluación del banco de ostiones mediante buceo y la recolección de individuos para estimación de parámetros poblacionales o para la realización de otros análisis. En cuanto a la recolección de individuos en la reserva, esta actividad siempre debe realizarse mediante una autorización de Pesca de Investigación otorgada por la Subpesca de acuerdo a las condiciones establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura y en el Reglamento de Pesca de Investigación (D.S. 461/1995 MINECON) y previa evaluación técnica.

Tabla 13. Detalle de los estudios científicos realizados en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas desde su creación.

Estudio	Especie	Año de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Avendaño & Cantillán 1997	Ostión del norte	1997	RM La Rinconada	Sin información, por no contar con el documento
Cantillán <i>et al.</i> 2001	Ostión del norte	1999	RM La Rinconada	Sin información, por no contar con el documento
Avendaño-Herrera <i>et al.</i> 2003	Ostión del norte	2003	RM La Rinconada	Instalación de colectores
Avendaño <i>et al.</i> 2004	Ostión del norte	1999	RM La Rinconada	Sin información, por no contar con el documento
Avendaño & Cantillán 2005	Ostión del norte	2001-2003	RM La Rinconada	Muestreo directo (buceo) y estimación de abundancia con cuadratas, recolección de individuos mediante buceo y marcaje y recaptura
Cantillán <i>et al.</i> 2005	Ostión del norte	1995-2000	RM La Rinconada	Evaluación de parámetros ambientales, toma de muestras de agua, recolección de individuos mediante buceo
Oliva & Sánchez 2005	Ostión del norte	1997	RM La Rinconada	Recolección de individuos mediante buceo
Avendaño <i>et al.</i> 2006	Ostión del norte	2000-2001	RM La Rinconada	Evaluación de parámetros ambientales, muestreo con redes de plancton e instalación de colectores
Avendaño <i>et al.</i> 2007	Ostión del norte	2000-2001	RM La Rinconada	Evaluación de parámetros ambientales, muestreo con redes de plancton e instalación de colectores
Cantillán <i>et al.</i> 2007	Ostión del norte	1995-2000	RM La Rinconada	Muestreo con redes de plancton e instalación de colectores
Vargas <i>et al.</i> 2007	Ostión del norte	2007	RM La Rinconada	Sin información, por no contar con el documento
Avendaño <i>et al.</i> 2008a	Ostión del norte	1995-2004	RM La Rinconada	Muestreo con redes de plancton y recolección de individuos mediante buceo
Avendaño <i>et al.</i> 2008b	Ostión del norte Locate Jaiba Navajuela	2005-2006	RM La Rinconada	Muestreo directo (buceo) mediante transectos y cuadratas, y recolección de individuos mediante buceo
Ashton <i>et al.</i> 2008	<i>Cymatium keenae</i>	2006	RM La Rinconada	Recolección de individuos mediante buceo
Avendaño <i>et al.</i> 2010	Ostión del norte Locate Jaiba Navajuela Almeja <i>Rhodymenia sp.</i>	2009	RM La Rinconada	Muestreo directo con robot submarino, y a través de buceo (estaciones y cuadratas), y recolección de individuos mediante buceo

Continuación Tabla 13.

Estudio	Especie	Año de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Cantilláñez <i>et al.</i> 2010	Ostión del norte	2004-2005	Área adyacente a la RM La Rinconada	Instalación de colectores
Fibla <i>et al.</i> 2010	Aves	2009-2010	Playa sector La Rinconada	Conteo de aves muertas en recorrido por la playa
Cantilláñez <i>et al.</i> 2011	Locate	2009	RM La Rinconada	Muestreo directo (buceo) mediante estaciones y cuadratas, recolección de individuos mediante buceo, y marcaje y recaptura
Cantilláñez <i>et al.</i> 2013	Locate	2013	RM La Rinconada	Muestreo directo (buceo) mediante estaciones y cuadratas
Fuenzalida & Vargas 2018	Ostión del norte, Locate, Jaiba, Pulpo y <i>Rhodymenia</i> sp.	2018	RM La Rinconada	Muestreo directo (buceo) mediante estaciones, y recolección de individuos mediante buceo

4.2 Análisis de interacción entre los usos identificados en la Reserva Marina La Rinconada y sus áreas aledañas

El resultado de la superposición de las capas de información generadas durante la etapa de diagnóstico indica distintos tipos de interacción entre las actividades identificadas en la reserva y en sus áreas aledañas, las que se resumen en la matriz de interacción generada (Fig. 27).

Actividad extractiva en ALA									
Actividad extractiva en AMERB	X								
Acuicultura	X								
Pesca recreativa	X								
Buceo recreativo	X								
Caza submarina	X								
Uso de playa	X								
Kitesurf	X								
Otros deportes acuáticos/náuticos	X								
Tipo de interacción									
X No se evaluó la interacción									
■ No hay interacción									
■ Interacción de nivel alto									
■ Interacción de nivel medio									
■ Interacción de nivel bajo									
		Actividad extractiva en ALA	Actividad extractiva en AMERB	Acuicultura	Pesca recreativa	Buceo recreativo	Caza submarina	Uso de playa	Kitesurf

Figura 27. Matriz de interacción entre las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas.

Se debe señalar que, para este análisis sólo se consideraron aquellas actividades que se realizan en mar debido a que la Reserva Marina sólo comprende áreas marinas, por lo que la propuesta de zonificación considerará únicamente el área marina. Sin embargo, más adelante se incluye el análisis del posible impacto de las actividades que se desarrollan en tierra (borde costero) en el ambiente marino.

Además, no se consideraron las actividades de investigación, fiscalización y vigilancia, y difusión que se realizan en el área debido a que éstas son fundamentales para la gestión de la reserva y, en el caso específico de las actividades de investigación, su realización está sujeta a evaluación técnica por parte del Sernapesca y como se mencionó con anterioridad, cuando los estudios requieren de recolección de individuos desde la reserva, se debe solicitar una autorización de Pesca de Investigación otorgada por la Subpesca, la que se concede previa evaluación técnica.

4.2.1 Interacción entre las diferentes actividades de tipo extractivo y de acuicultura.

En el caso de la interacción de las actividades extractivas en ALA con las actividades extractivas en AMERB y la acuicultura, no existe superposición espacial entre ellas, debido a que, en el caso de las AMERB y la acuicultura, estas actividades se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima, por lo tanto, tampoco existe interacción. Lo mismo ocurre en el caso de las actividades extractivas que se realizan en AMERB y la actividad de acuicultura.

4.2.2 Interacción entre actividades de tipo extractivo y turístico o recreativo

Debido a que no se tiene información detallada de la extensión espacial de la actividad extractiva en las ALA, no fue posible evaluar la interacción de estas actividades con las de tipo turístico o recreativo que ocurren en la reserva y en sus áreas aledañas, sin embargo, como la mayor cantidad de desembarques reportados para las caletas cercanas a la reserva se asocian a la actividad de los recolectores de orilla, es posible inferir que las actividades extractivas se concentran mayoritariamente en áreas cercanas a las caletas pesqueras. En este contexto, sólo las actividades extractivas desarrolladas por los usuarios asociados a la caleta Abtao, ubicada al sur de la reserva, podrían tener un grado de interacción con las actividades de tipo turístico o recreativo identificadas en el área, aunque la mencionada caleta se encuentra fuera de la zona considerada para el diagnóstico de actividades (realizado a través de la encuesta a usuarios).

En el caso de actividades extractivas en AMERB y las actividades de tipo turístico o recreativo que ocurren en la reserva y en sus áreas aledañas, no existe interacción entre ellas ya que las únicas AMERB identificadas en el área de estudio están ubicadas lejos de la reserva, en un área no considerada en el diagnóstico de actividades. Lo mismo ocurre para la interacción entre la acuicultura y las actividades de tipo turístico o recreativo, por la ubicación de las concesiones de acuicultura existentes.

4.2.3 Interacción entre las diferentes actividades de tipo turístico o recreativo

Debido a que, la pesca recreativa, el buceo recreativo y el kitesurf son las actividades de tipo turístico/recreativo de mayor extensión, existe un alto nivel de superposición entre ellas. Además, en base a los antecedentes de la encuesta aplicada el año 2020 a usuarios, se pudo comprobar que estas actividades tienen una alta intensidad por lo que se detecta un alto nivel de interacción entre ellas. Esta interacción se calificó como de nivel medio, aunque cabe destacar que no se tienen antecedentes de que existan conflictos entre los usuarios que practican este tipo de actividades. La interacción de pesca recreativa con las otras actividades es la más relevante ya que esta es una actividad que se realiza de manera frecuente.

Por las características ya señaladas, se considera que también existe superposición de estas actividades (pesca recreativa, el buceo recreativo y el kitesurf) con todas las otras actividades que se desarrollan en el área de estudio (caza submarina, uso de playa y otros deportes

acuáticos/náuticos) como se aprecia en la matriz de interacción. Sin embargo, estas interacciones se califican como de nivel bajo.

No se detectan otras interacciones, excepto en el caso de los otros tipos de deportes náuticos (windsurf, bodyboard, kayak, SUP y natación) y las actividades de caza submarina y uso de playa. Si bien existe una superposición espacial entre estas actividades, debido a que estas son actividades que se desarrollan con menor intensidad y a que no se tiene información suficiente sobre su temporalidad, se considera que la interacción entre ellas debería ser mínima (por lo que se califica como “sin interacción”).

4.3 Distribución espacial de especies objeto de conservación en la Reserva Marina La Rinconada y sus áreas aledañas

A continuación, se describen los patrones de distribución de la especie objeto de conservación de la reserva, el ostión del norte (*Argopecten purpuratus*), en virtud de la información analizada. Además, se incluyen en el análisis otras especies de importancia comercial como locote (*Thais chocolate*), jaiba (*Cancer polyodon*), o que son importantes como sustrato para el asentamiento del ostión del norte, como el alga roja *Rhodymenia* sp. Si bien existen otras especies de importancia comercial en la reserva, éstas no fueron consideradas en el análisis debido a que para ellas no existe información relativa a su distribución en el área. Dichas especies incluyen la almeja fina (*Transennella pannosa*), el pulpo del norte (*Octopus mimus*) y lenguado (*Paralichthys adspersus*).

4.3.1 Distribución del ostión del norte

La distribución del ostión del norte dentro de la reserva ha sido bien documentada a lo largo del tiempo, desde la creación del área. Si bien los resultados de la última evaluación, realizada el año 2018, indicaron que el banco ocupa un área 167 ha entre los 2 y 16 metros de profundidad (Fuenzalida & Vargas 2018), estudios previos han dado cuenta de una distribución mucho más extensa, por ejemplo, todos los muestreos realizados hasta el año 2010 indican que el banco se distribuía en una única área entre los 6 y bajo los 30 metros de profundidad, dentro de la que era posible distinguir zonas de mayor y menor densidad de individuos (Avendaño *et al.* 2010, Avendaño & Cantillán 2016). En cuanto a la superficie ocupada, específicamente en el estudio desarrollado el año 2009, se registra la mayor extensión del banco que corresponde a 278,4 ha. En la Figura 31 se presenta el área distribución histórica del recurso en la reserva (y la zona de mayor densidad) en función de los estudios realizados los años 2001, 2002, 2005, y también se presenta la distribución registrada en el estudio del año 2009 distinguiendo tres zonas con distintas densidades (alta, media y baja).

Distribución del Recurso Marino Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*)
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

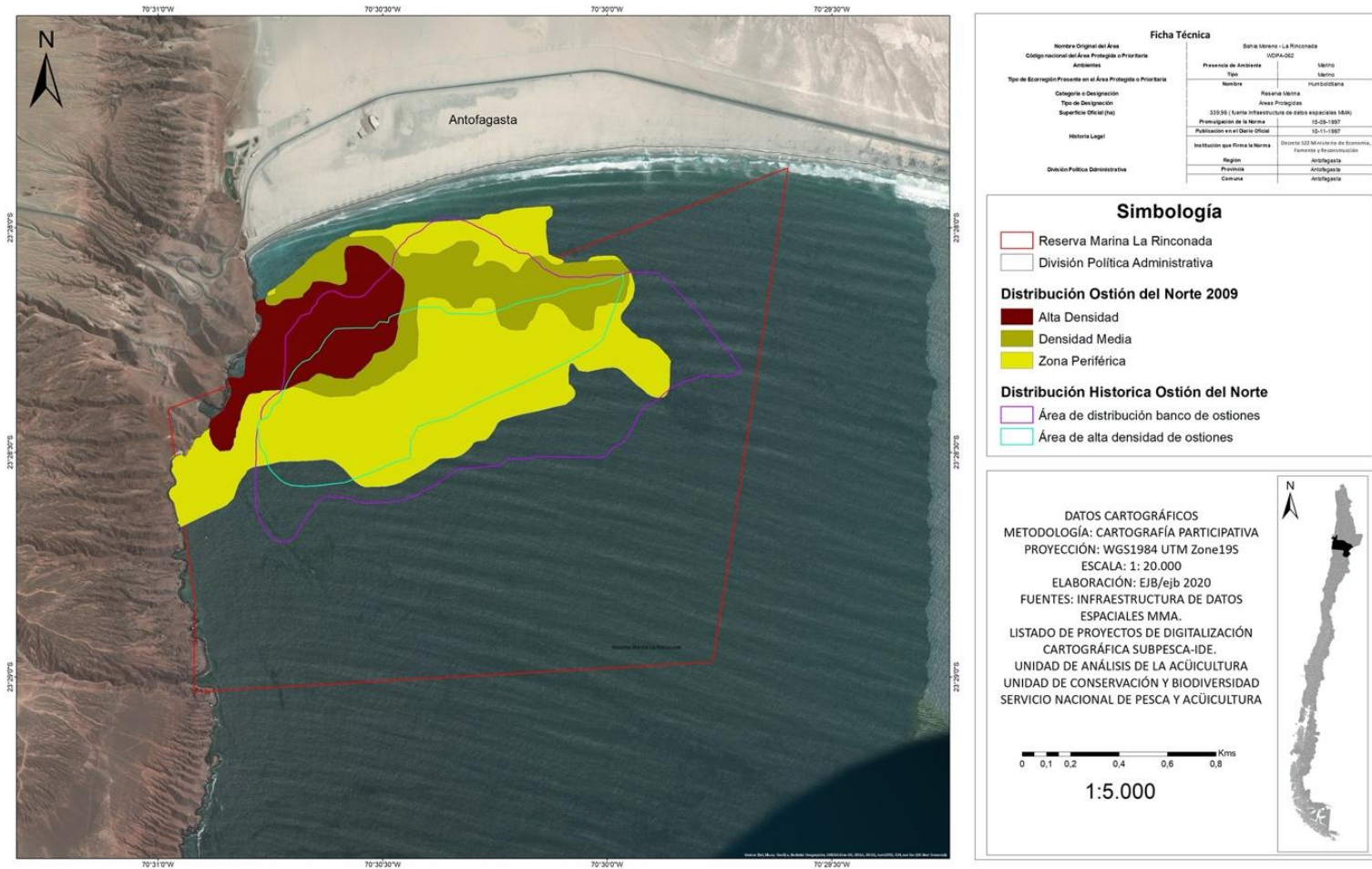


Figura 28. Distribución histórica de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Avendaño & Cantillánez (2016). Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

4.3.2 Distribución de otras especies de importancia

Existe poca información sobre la distribución de otras especies en la reserva, por ejemplo, para el recurso jaiba (*Cancer polyodon*) sólo existe un estudio realizado el año 2009 que da cuenta de su distribución, mientras que para el locate (*Thais chocolata*) y el alga *Rhodymenia* sp. existen dos estudios en cada caso. Si bien se han realizado más estudios que registran la presencia de las especies en la reserva, éstos sólo evalúan su abundancia y estructura de tallas u otros parámetros relevantes.

De acuerdo a la información existente para el recurso locate, si bien el año 2013 se indica que el recurso ocupa una superficie de 147,9 ha y se distribuye entre los 6 y 16 metros de profundidad (Cantillán *et al.* 2013), la superficie de distribución registrada previamente, específicamente el año 2009, fue mucho mayor llegando a las 205,9 ha, encontrándose individuos entre los 5 y 22 metros de profundidad (Avendaño *et al.* 2010) (Fig. 29).

En el caso del recurso jaiba, el año 2009 se registra la presencia de individuos entre los 5 y 27 metros de profundidad en una superficie de 224,2 ha (Avendaño *et al.* 2010) (Fig. 30).

En el caso del alga *Rhodymenia* sp. la última evaluación, realizada el año 2018, indicó una superficie de distribución de 167 ha (Fuenzalida & Vargas 2018) (Fig. 31), sin embargo, aunque no se tiene información de la superficie ocupada por la especie el año 2009, se sabe, por la existencia de información gráfica, que dicho año el área de ocupación era mucho mayor. Además, Fuenzalida & Vargas (2018) indican que en el muestreo realizado el año 2018 se registró una gran cantidad de alga varada en los sectores costeros y un área somera donde se observó una superficie de unas 12 a 14 ha donde se encontraba el alga desprendida, lo que presumiblemente estaría relacionado con el alza de la temperatura del mar. Se ha señalado que la superficie de distribución de la especie coincide con la del ostión del norte debido a que su presencia se ha relacionado al asentamiento de la especie.

Distribución del Recurso Marino Locate (*Thais chocolata*)
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

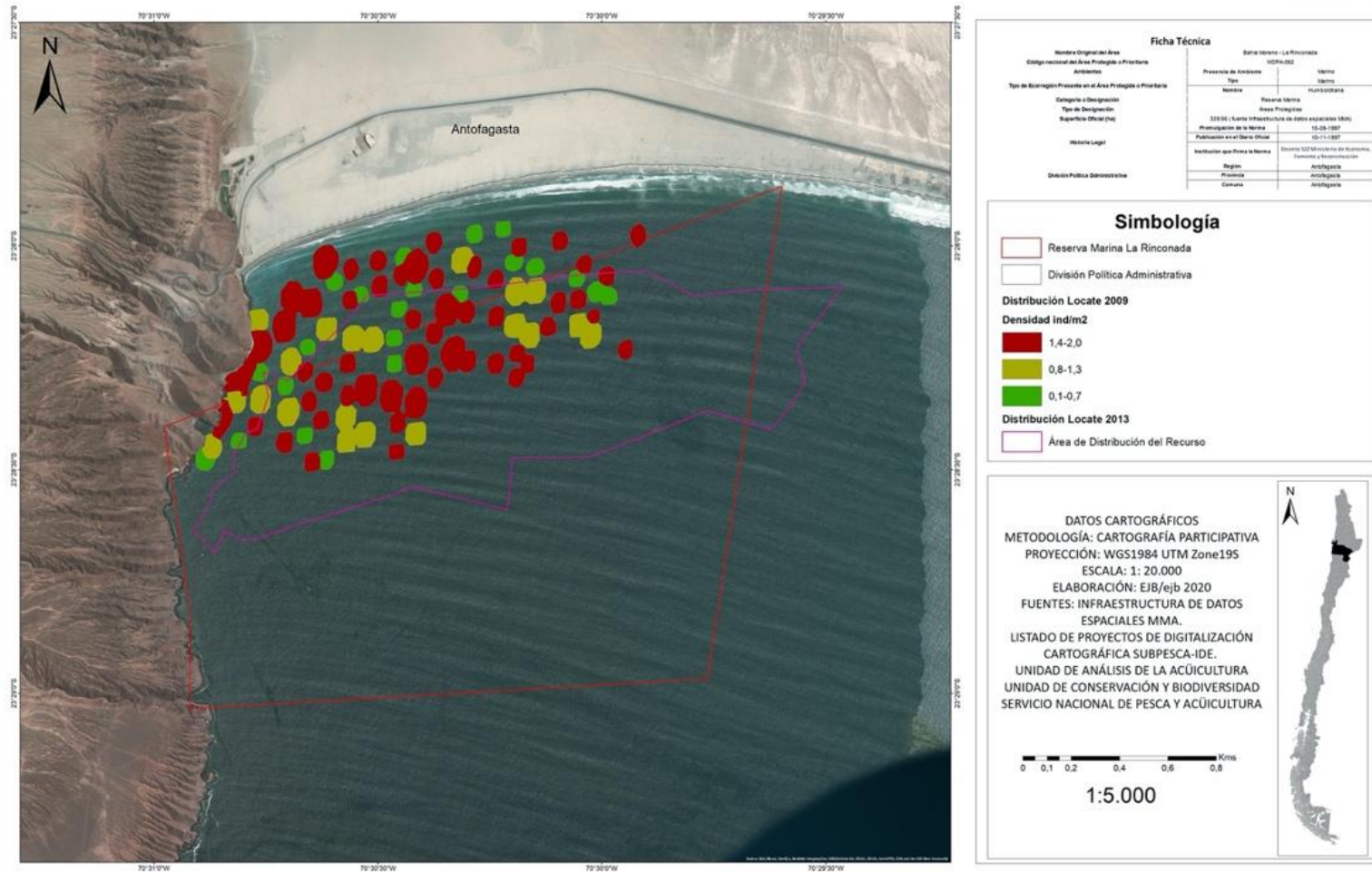


Figura 29 . Distribución del recurso locate (*Thais chocolata*) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Cantillán et al. (2013). Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

**Distribución del Recurso Marino Jaiba (*Cancer Polyodon*)
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.**

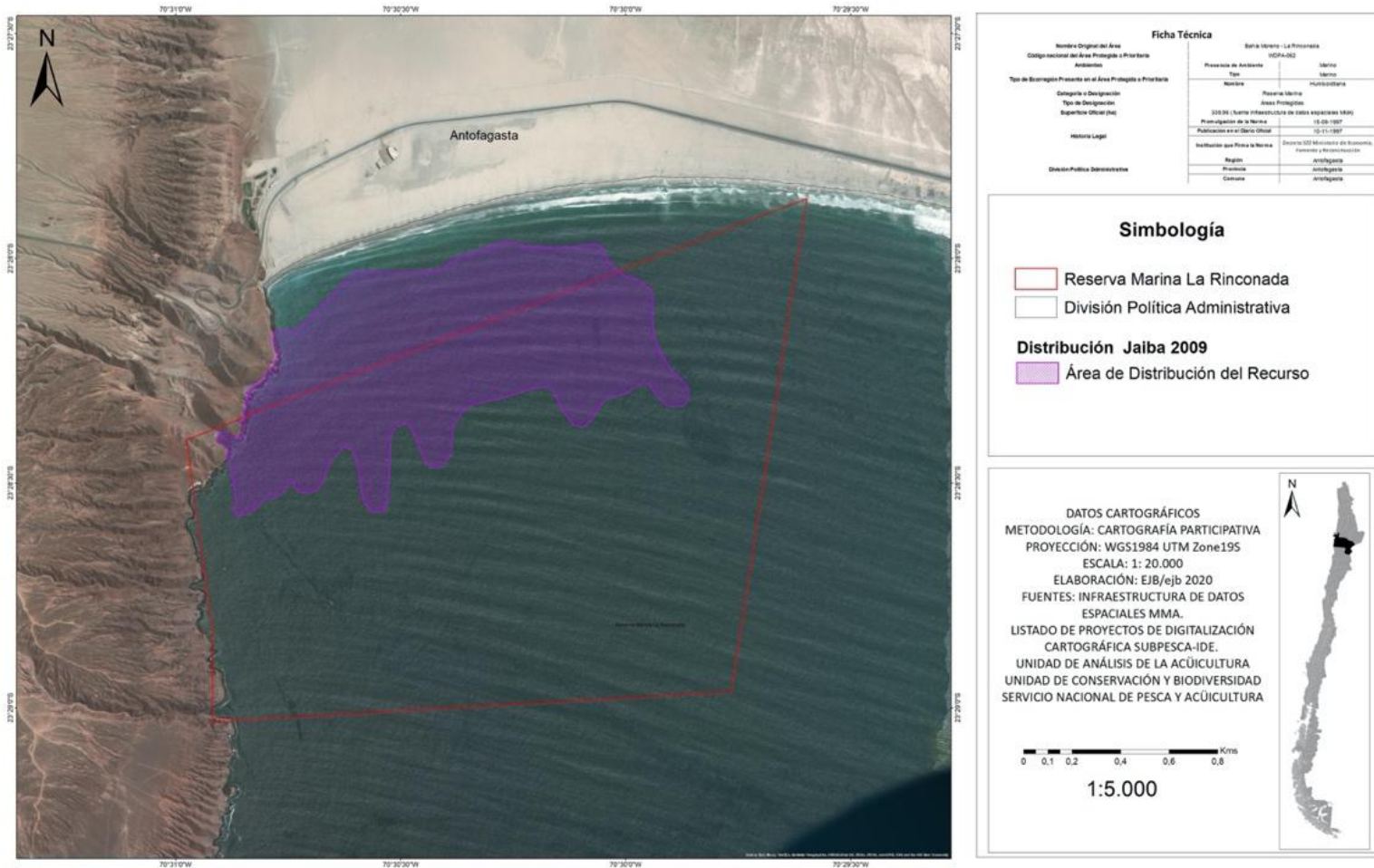


Figura 30. Distribución del recurso jaiba (*Cancer polyodon*) en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010). Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

Distribución de Especie *Rhodymenia* sp.
Reserva Marina La Rinconada, Comuna de Antofagasta, Región de Antofagasta.

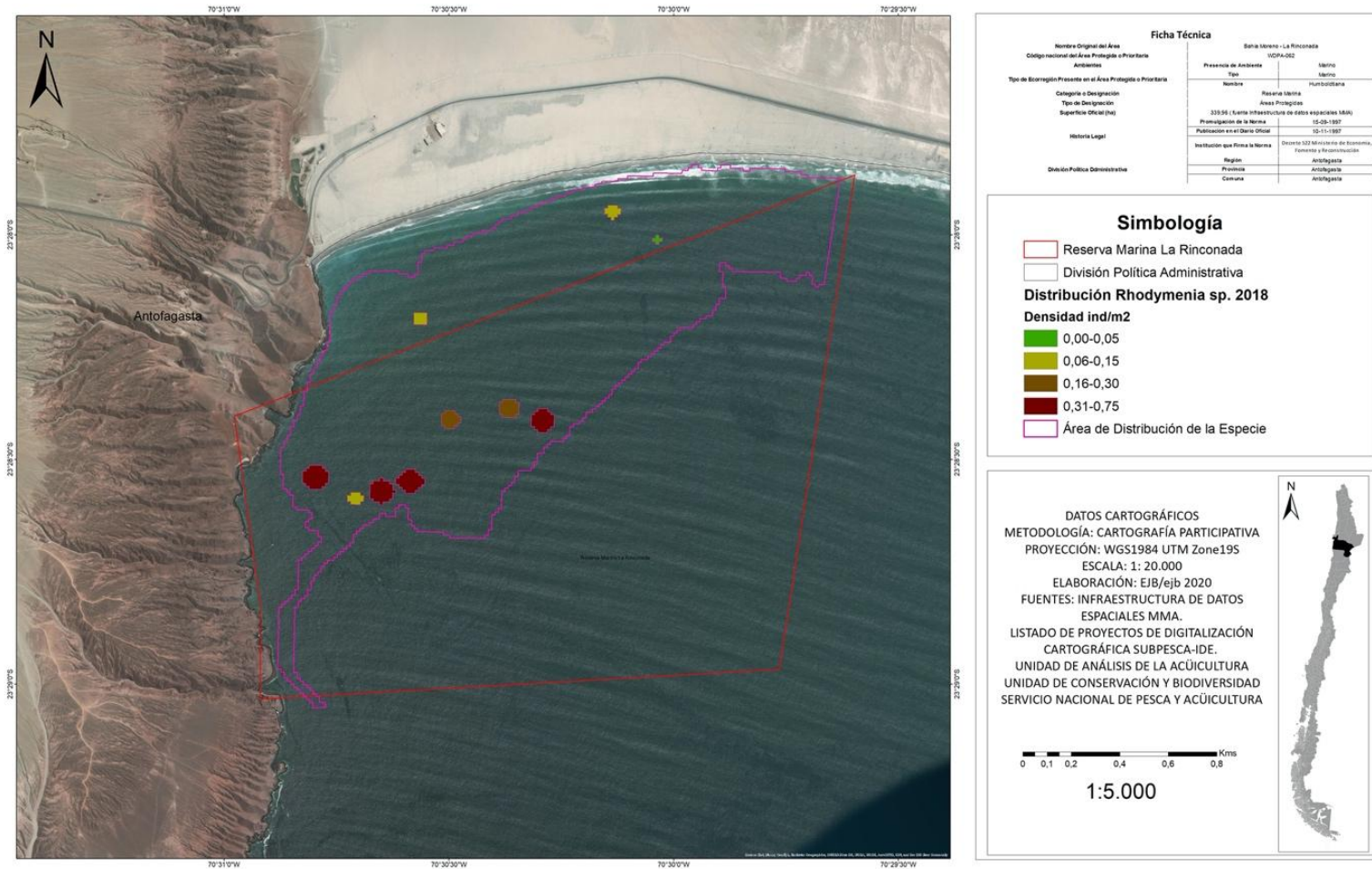


Figura 31. Distribución de la especie *Rhodymenia* sp. en la Reserva Marina La Rinconada. Fuente: Elaboración propia en base a Avendaño et al. (2010) y Fuenzalida & Vargas (2018). Mapa base Antofagasta (Google, s.f).

4.4 Determinación de la exposición de la especie objeto de conservación a las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada

El resultado de la superposición de las capas de información generadas indica distintos niveles de exposición de la especie objeto de conservación, el ostión del norte, y otras especies de importancia identificadas en la reserva, a las actividades que se desarrollan en el área de estudio, identificándose diferentes niveles de impacto en función de los aspectos analizados (Figs. 32 y 33).

Debido a que la distribución espacial de las especies incluidas en el análisis se restringe a la Reserva Marina La Rinconada, o al menos no existen estudios que describan su presencia o distribución fuera de ella, no se pudo evaluar el posible impacto de las actividades que se desarrollan fuera de la reserva sobre ellas.

Pesca recreativa	3	3	3	3	Pesca recreativa	1	1	1	1
Buceo recreativo	2	2	2	2	Buceo recreativo	2	2	2	2
Caza submarina	1	1	1	1	Caza submarina	0	0	0	0
Uso de playa	1	1	1	1	Uso de playa	1	1	1	1
Kitesurf	2	2	2	2	Kitesurf	0	0	0	0
Otros deportes acuáticos/náuticos	1	1	1	1	Otros deportes acuáticos/náuticos	0	0	0	0
<p>Nivel de impacto</p> <p>0 No existe impacto</p> <p>1 Bajo</p> <p>2 Medio</p> <p>3 Alto</p>					<p>Nivel de impacto</p> <p>0 No existe impacto</p> <p>1 Bajo</p> <p>2 Medio</p> <p>3 Alto</p>				
	Ostión del norte	Locate	Jaiba	<i>Rhodymenia</i> sp.		Ostión del norte	Locate	Jaiba	<i>Rhodymenia</i> sp.

Figura 32. Matrices de impacto para las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada, elaboradas en base a la evaluación de las características de las actividades (izquierda) y la vulnerabilidad de las especies (derecha).

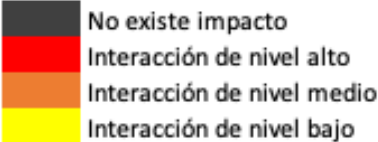
Pesca recreativa				
Buceo recreativo				
Caza submarina				
Uso de playa				
Kitesurf				
Otros deportes acuáticos/náuticos				
Nivel de impacto				
				
	Ostión del norte	Locate	Jaiba	<i>Rhodymenia</i> sp.

Figura 33. Matriz de impacto combinada para las actividades identificadas en la Reserva Marina La Rinconada.

El impacto sobre las especies evaluadas se considera de nivel bajo para la mayor parte las actividades que se desarrollan dentro de la reserva debido a que estas son actividades que no tendrían un efecto negativo en ellas o a en sus hábitats. Por ejemplo, en el caso de los distintos tipos de deportes acuáticos/náuticos identificados en la reserva, incluyendo el kitesurf, si bien existe superposición con la distribución de todas las especies evaluadas, estas se consideran actividades no invasivas que por lo tanto no ponen en riesgo a las especies hidrobiológicas protegidas. Además, excepto en el caso del kitesurf, la extensión e intensidad de los deportes acuático/náutico identificados en el área de estudio es baja.

En el caso del uso de playa, el impacto también es considerado de nivel bajo ya que la actividad únicamente se concentra en el área marina cercana a la costa, por lo que casi no existe superposición con la distribución de las especies evaluadas. Además, la actividad no debería causar daño en las especies de tipo bentónico. Sin embargo, cabe destacar que pueden existir efectos indirectos de esta actividad en el medio marino, como la producción de desechos, lo que ha sido evaluado en estudios previos (por ejemplo, Vásquez *et al.* 2010, Bringas 2013, Ramírez 2014, 2015). Especialmente preocupante es la presencia de desechos de tipo plástico, ya que las partículas de microplásticos pueden ser ingeridas por los organismos filtradores como el ostión del norte, y como se ha visto en otras especies acumularse en sus tejidos, desconociéndose aún los efectos que pueden provocar en este tipo de organismos (GESAMP 2016, FAO 2017). Se debe mencionar que, como lo indican los diferentes autores que han reportado esta situación, la actividad de camping en el área costera cercana a la reserva también contribuye a la generación de desechos, sin embargo, ninguna de estas actividades pueden ser reguladas a través de la zonificación de la reserva aunque es relevante que exista evidencia del posible efecto de ellas en la conservación del área para promover, de parte de los

actores competentes, la adopción de medidas que contribuyan a reducir su posible generación y por lo tanto impacto.

Para la caza submarina, si bien existe superposición entre esta actividad y la distribución de todas las especies evaluadas, debido a que los recursos objetivo de la actividad son peces, las especies bentónicas no deberían verse afectadas. Sin embargo, se debe destacar que, de acuerdo a lo indicado en el PGA de la reserva, cualquier actividad extractiva de tipo recreativa, ya sea la pesca recreativa o la caza submarina, puede realizarse siempre y cuando no pongan en riesgo la biodiversidad y el medio ambiente del área protegida. Además, se debe considerar que siempre, para el desarrollo de este tipo de actividades se deberá dar cumplimiento a la normativa vigente, en este caso la Ley N°20.256 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que establece normas sobre pesca recreativa. En este contexto, en la medida que se establezcan condiciones específicas para la realización de este tipo de actividades dentro de la reserva, se deberá dar cumplimiento a ellas.

Finalmente se considera que tanto la pesca recreativa como el buceo recreativo son actividades que tienen un impacto de nivel medio sobre las especies evaluadas. En el caso de la pesca recreativa esto se debe a que existe una amplia superposición entre esta actividad y la distribución de todas las especies y, además, esta es una actividad que tiene una alta intensidad y ocurre de manera frecuente. Si bien los recursos objetivo de la actividad son los peces (según los antecedentes recopilados principalmente se focaliza en el lenguado), y por lo tanto el arte de pesca utilizado no implicaría ningún daño a las especies de tipo bentónico, igualmente se considera que puede existir algún tipo de efecto asociado a la pérdida de artes de pesca, lo que de acuerdo a la información entregada por personal de la Dirección Regional del Sernapesca ocurre, registrándose la presencia de restos de artes de pesca en la playa aledaña a la reserva.

En el caso del buceo recreativo, al ser una actividad de amplia extensión y alta intensidad que además no está sujeta a ninguna regulación específica dentro de la reserva, como si ocurre en otras Reservas Marinas, donde el Sernapesca ha establecido registros de prestadores de servicio y condiciones para la realización de la actividad, el riesgo de malas prácticas que pueden afectar a las especies hidrobiológicas o bien al ecosistema protegido es mayor. Si bien en la Reserva Marina La Rinconada esta actividad es realizada por algunos usuarios que están asociados a clubes de buceo, de acuerdo a la información recopilada, se evidencia que no es una actividad que se realice de manera organizada con fines comerciales (prestación de servicios). Para esta actividad, al igual que en el caso de la pesca recreativa y la caza submarina, en la medida que se establezcan regulaciones específicas para su desarrollo dentro de la Reserva, éstas deberán cumplirse con el objetivo de evitar daños al medio ambiente o interacciones entre actividades. Además, se debe considerar que siempre, para el desarrollo de actividades de buceo como también en el caso de los deportes náuticos y acuáticos, se deberá dar cumplimiento a la normativa vigente, es decir, todas aquellas disposiciones y normas dictadas por la Autoridad Marítima.

Por último, se debe destacar que, de acuerdo a la información recopilada, se puede indicar que la actividad de los usuarios se concentra dentro de la reserva, es decir, el uso del área protegida

es más intenso que el de las zonas aledañas, por lo que la zona de mayor uso es justamente la zona de distribución de las especies evaluadas en la reserva.

5. Conclusiones

En función del diagnóstico realizado, se logró identificar que en la actualidad se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada y en sus áreas aledañas, distintos tipos de actividades, entre ellas las de tipo extractivo, incluyendo la extracción de recursos hidrobiológicos, principalmente algas, desde ALA y AMERB; la acuicultura, a través de concesiones acuícolas en mar y tierra; la investigación, principalmente enfocada en la evaluación del banco de ostiones; y diversas actividades de tipo turístico o recreativo, entre otras.

Las actividades extractivas en AMERB y la acuicultura ocurren en áreas más alejadas a la reserva y en concesiones marítimas, mientras en el caso de la extracción desde ALA, no se tienen antecedentes sobre la distribución de las zonas de pesca o recolección de recursos, sin embargo, en función de los antecedentes sobre los desembarques registrados en las caletas cercanas a la reserva, al ser la recolección de algas la actividad más relevante, se considera que esta actividad probablemente ocurre en zonas costeras cercanas a las caletas pesqueras, alejadas de la reserva.

En el caso de las actividades de tipo turístico o recreativo, éstas son diversas y existen distintos grupos de usuarios asociados a ellas. La extensión e intensidad de este tipo de actividades es variable, registrándose un amplio uso de la Reserva Marina, sobretodo en el caso de actividades como el buceo recreativo, la pesca recreativa y deportes náuticos como el kitesurf.

De acuerdo a los resultados del análisis de interacción entre las actividades identificadas, se puede apreciar que únicamente existe una interacción relevante entre algunas actividades de tipo turístico o recreativo que se desarrollan en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, esto debido a sus características (extensión e intensidad). Esto ocurre específicamente en el caso de la pesca recreativa, el buceo recreativo y el kitesurf. Cabe destacar que no se tienen antecedentes de que exista una interacción negativa entre ellas, aunque si debido a sus características no se descarta que ésta pueda existir, por ejemplo, en el caso del buceo recreativo podrían eventualmente registrarse accidentes que involucren buzos y embarcaciones.

Por otro lado, en el caso del impacto sobre las especies protegidas, se observa que, en general, las actividades evaluadas tienen un nivel de impacto bajo, es decir, su desarrollo no representa un peligro para las especies protegidas debido a sus características (tipo de actividades, extensión e intensidad). Sólo se registra un nivel de impacto medio en el caso de la pesca y el buceo recreativos en relación con todas las especies consideradas en el análisis, esto debido principalmente a las características de estas actividades, en términos de su extensión e intensidad, ya que son actividades que se desarrollan de manera más frecuente y en gran parte

del área protegida y en sus zonas aledañas. Sin embargo, se debe considerar que el mayor riesgo asociado a la realización de este tipo de actividades se relaciona con el hecho de que puede existir un impacto indirecto ligado a su desarrollo, por ejemplo, en el caso de la pesca recreativa se sabe que existe pérdida de artes de pesca, lo que obviamente afecta al medio marino y por ende a las especies protegidas. Además, tanto para la pesca recreativa como para el buceo recreativo, al ser actividades que no se realizan de manera organizada, es decir, no existe un registro de usuarios, o prestadores de servicios formalmente establecidos, existe mayor riesgo de que ocurran malas prácticas que pueden afectar a las especies o al ecosistema protegido.

En este contexto, se considera que algunas de estas interacciones y posibles impactos identificados, pueden manejarse a través de la implementación de diferentes medidas y no necesariamente mediante una zonificación restrictiva, por ejemplo, es recomendable que se generen regulaciones específicas dentro de la reserva para el desarrollo de algunas de las actividades recreativas, como el buceo y la pesca recreativa, y la caza submarina, para asegurar que su desarrollo no genere impactos negativos. Este tipo de regulaciones se han desarrollado en la Reserva Marina Isla Chañaral (Región de Atacama) y la Reserva Marina Islas Choros y Damas (Región de Coquimbo) en relación a las actividades de avistamiento de fauna marina y buceo recreativo, incluyendo la participación de los usuarios involucrados y han sido útiles para permitir la convivencia armónica de los diferentes usos de estas áreas protegidas. Además, para el desarrollo de todo tipo de actividades recreativas en la reserva debe siempre considerarse el cumplimiento de la normativa vigente aplicable en cada caso.

Por otro lado, se considera que existe la necesidad de realizar un ordenamiento de las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina La Rinconada, a través del establecimiento de una zonificación que considere zonas de uso preferente para ciertas actividades con el fin de evitar interacciones que puedan generar conflictos entre usuarios, por ejemplo, en el caso del buceo recreativo, como se mencionó previamente evitar posibles accidentes que involucren a buzos y embarcaciones que realizan pesca recreativa, u otro tipo de actividades (por ejemplo, kayak, windsurf, kitesurf, entre otras).

También se considera relevante, incluir una zona de uso preferente para la protección del banco natural presente e instalación de colectores de semilla de ostión del norte, debido a que, como se estableció en el PGA de la reserva, uno de sus objetivos es “Posibilitar que el banco funcione como semillero natural y centro productor, en relación a áreas de manejo y explotación y actividades de cultivo de recursos”. Por ello, y considerando la necesidad de dar cumplimiento a este objetivo y la importancia de desarrollar iniciativas que potencien el involucramiento de los usuarios en la gestión de la reserva, así como también la generación de beneficios al sector pesquero.

Cabe destacar, que la implementación de zonas de uso preferentes no significa la exclusión del desarrollo de otras actividades, sino es una medida que busca la convivencia armónica entre usuarios y por tanto debe ir asociada a la implementación de acciones de difusión, educación y concientización de los usuarios para promover que la medida sea respetada.

6. Referencias

Avendaño M, Cantillán M (1996) Efectos de la pesca clandestina, sobre *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), en el banco de La Rinconada, II Región. Ciencia y Tecnología del Mar, 19:57-65.

Avendaño M, Cantillán M (1997) Análisis para la recuperación del banco de ostiones de La Rinconada, Antofagasta, II Región. Informe Final Proyecto FNDR Código BIP No 20100479- 0, 49 pp.

Avendaño M, Cantillán M, Rodríguez L, Zúñiga O, Escribano R, Oliva M (2004) Estudio de línea base. Conservación y protección Reserva Marina La Rinconada Antofagasta, Chile. Informe Final Proyecto FNDR Código BIP N° 20127869-0, Universidad de Antofagasta.

Avendaño M, Cantillán M (2005) Crecimiento y estructura demográfica de *Argopecten purpuratus* en la Reserva Marina La Rinconada, Antofagasta, Chile. Ciencias Marinas, 31(3): 491-503.

Avendaño M, Cantillán M, Peña J (2006) Effect of immersion time of cultch on spatfall of the scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) in the Marine Reserve at La Rinconada, Antofagasta, Chile. Aquaculture International, 14:267-283.

Avendaño M, Cantillán M, Thouzeau G, Peña J (2007) Artificial collection and early growth of spat of the scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), in La Rinconada Marine Reserve, Antofagasta, Chile. Scientia Marina, 71(1): 197-205.

Avendaño M, Ortiz M, Cantillán M, Soza J (2008b) Determinación de escenarios para la explotación sustentable de la Reserva Marina La Rinconada. Informe Final Proyecto CORFO COD. 04CR7IPM-01. 182 pp.

Avendaño M, Cantillán M, Le Pennec M, Thouzeau G (2008a) Reproductive and larval cycle of the scallop *Argopecten purpuratus* (Ostreoida: Pectinidae), during El Niño- La Niña events and normal weather conditions in Antofagasta, Chile. Revista de Biología Tropical, 56 (1): 121-132.

Avendaño M, Cantillán M, Ortiz C, Trabucco C (2010) Evaluación del desempeño de la medida de administración Reserva Marina en La Rinconada. Informe Final Proyecto FIP N° 2008-54. 319 pp.

Avendaño M, Cantillán M (2016) Evaluación del desempeño de la primera Reserva Marina de Chile, La Rinconada, en el ámbito de la conservación de su especie focal, el ostión del norte *Argopecten purpuratus*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 51(2): 407-420.

Avendaño-Herrera R, Riquelmes C, Silva F, Avendaño M, Irgang R (2003) Optimization of settlement of larval *Argopecten purpuratus* using natural diatom biofilms. *Journal of Shellfish Research*, 2 (2): 393-399.

Ashton T, Riascos JM, Pacheco A (2008) First record of *Cymatium keenae* Beu, 1970 (Mollusca: Ranellidae) from Antofagasta Bay, northern Chile, in connection with El Niño events. *Helgoland Marine Research*, 62 (Suppl. 1): S107–S110.

Bringas M (2013) Plan de Conservación Reserva Marina La Rinconada. Sernapesca, 26 pp.

Buscaglia A (2006) Zonificación de las áreas naturales de uso público según impactos ambientales del uso recreativo, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana. Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Santiago, 184 pp.

Cantillánez M, Thouzeau G, Avendaño M (2001) Reproductive cycle in *Argopecten purpuratus* during El Niño and la Niña conditions: a case study in the Rinconada Bay (Chile). *13th International Pectinid Workshop*, 18-24 April 2001, Coquimbo, Chile. pp. 86-88.

Cantillánez M, Avendaño M, Thouzeau G, Le Pennec M (2005) Reproductive cycle of *Argopecten purpuratus* (Bivalvia: Pectinidae) in La Rinconada Marine Reserve (Antofagasta, Chile): Response to environmental effects of El Niño and La Niña. *Aquaculture*, 246: 181–195.

Cantillánez M, Thouzeau G, Avendaño M (2007) Improving *Argopecten purpuratus* culture in northern Chile: results from the study of larval and post-larval stages in relation to environmental forcing. *Aquaculture*, 272: 423-443.

Cantillánez M, Riquelme C, Avendaño M (2010) Evaluación en ambiente natural, del uso de biopelículas marinas en el asentamiento larval de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38(1): 47-56.

Cantillánez M, Avendaño M, Rojo M, Olivares A (2011) Parámetros reproductivos y poblacionales de *Thais chocolata* (Duclos, 1832) (Gastropoda, Thaididae), en la Reserva Marina La Rinconada, Antofagasta, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39(3): 499-511.

Cantillánez M, Avendaño M, González J, Montanares E, Rojo M (2013) Diseño de un Plan de Manejo para el uso sustentable de los recursos Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*) y caracol locote (*Thais chocolata*), en la Reserva Marina La Rinconada, ubicada en la Región de Antofagasta. Informe Final Proyecto ONU Cód. 70101607. 154 pp.

Cicin-Sain B., Knecht R.W. (1998) Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Island Press: Washington, D.C. and Covelo, California, Estados Unidos. 517pp.

Decreto Exento Nº254/2000 MINECOM Establece veda biológica para recurso pulpo en área y periodo que indica.

Douvere F (2008) The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. *Marine Policy*, 32: 762-771.

FAO (2017) Microplastics in fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Technical Paper 615. <http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf>

Fibla P, Sallaberry-Pincheira N, Sallaberry M (2010) Conteo de aves marinas muertas en la playa La Rinconada, Antofagasta y comentarios acerca de la distribución de *Macronectes halli* en Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*, 16(1): 37-41. Unión de Ornólogos de Chile.

Fuenzalida R, Vargas A (2018) Evaluación del Banco Natural de Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*) de la Reserva Marina La Rinconada, región de Antofagasta. Informe Final Proyecto SERNAPESCA Licitación 1983-4-LE17. 69 pp.

GESAMP (2016) Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment. Kershaw P.J., and Rochman C.M., eds. (IMO/FAO/UNESCO/IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p.

Oliva ME, Sánchez MF (2005) Metazoan parasites and commensals of the northern Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) as tools for stock identification. *Fisheries Research*, 71: 71–77.

Ramírez A (2014) Diagnóstico Estratégico de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta. Informe Final en el marco del Proyecto GEF No59602 “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional. 70 pp.

Ramírez A (2015) Informe Final Acción Demostrativa Apoyo a la Implementación del Plan General de Administración de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta. Informe Final Proyecto GEF No59602 “Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional. 290 pp.

Sarker S, Rahman MM, Yadv AY, Islam MM (2019). Zoning of marine protected areas for biodiversity conservation in Bangladesh through socio-spatial data. *Ocean and Coastal Management*, 173: 114-122.

Vargas A, Hudson C, Tapia J, Ortiz M, Gálvez C, Villanueva O, Robledo P (2007) Evaluación del banco natural del ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) de la reserva La Rinconada y diseño de un plan de restauración y manejo. 59 pp.

Vásquez F, Castilla JC, Gelcich S, Quiroga MA, Carrasco P, Paz X, Riquelme X (2010) Evaluación económica de los activos ambientales presentes en la red de Reservas marinas decretadas en el país bajo la Ley General de Pesca y Acuicultura. Informe Final Proyecto FIP N° 2008-56. Universidad de Concepción. 364 pp.

Villa F, Tunesi L, Agardy T (2002). Zoning marine protected areas through spatial multiple-criteria analysis: the case of the Asinara Island National Marine Reserve of Italy. *Conservation Biology*, 16: 515-526.

Wahle C, Bezaury Cree JE, Jessen S, Mclsaac J (2017). Vertical zoning of MPAs: When it is appropriate, when it is not, and how science is changing our understanding. *MPA News*.

7. Anexos

ANEXO 1

ENCUESTA A USUARIOS DE LA RESERVA MARINA LA RINCONADA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Nombre:

Fecha:

1. ¿Qué tipo de actividad Ud. ha observado se realizan en la Reserva Marina La Rinconada y sus alrededores? *Puede marcar más de una respuesta.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Buceo recreativo | <input type="checkbox"/> Pesca recreativa |
| <input type="checkbox"/> Caza submarina | <input type="checkbox"/> Turismo de avistamiento de fauna marina |
| <input type="checkbox"/> Uso de playa (bañistas) | <input type="checkbox"/> Camping |
| <input type="checkbox"/> Deportes acuáticos. Indique cuál _____ | |
| <input type="checkbox"/> Otra. Indique cuál _____ | |

2. ¿Qué tipo de actividad Ud. realiza en la Reserva Marina La Rinconada y sus alrededores?
*Puede marcar más de una respuesta.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Buceo recreativo | <input type="checkbox"/> Pesca recreativa |
| <input type="checkbox"/> Caza submarina | <input type="checkbox"/> Turismo de avistamiento de fauna marina |
| <input type="checkbox"/> Uso de playa (bañistas) | <input type="checkbox"/> Camping |
| <input type="checkbox"/> Deportes acuáticos. Indique cuál _____ | |
| <input type="checkbox"/> Otra. Indique cuál _____ | |

3. Indique, en el mapa adjunto, la zona donde ha observado o realiza las actividades mencionadas.



SECTOR CALETA VIEJA, COMUNA DE ANTOFAGASTA



4. ¿Con qué frecuencia realiza la actividad mencionada?

5. ¿Usted pertenece a alguna agrupación, asociación, sindicato u otro, en el cuál se organice con otros usuarios para realizar las actividades mencionadas? ¿Cuál?

6. ¿Qué le gustaría que existiera en la Reserva Marina La Rinconada y sus alrededores?

ANEXO 2

Reporte de respuestas a la encuesta a usuarios de la Reserva Marina La Rinconada en la plataforma web Survey Monkey.

The screenshot displays the SurveyMonkey interface for a specific survey. The top navigation bar includes 'Panel de control', 'Mis encuestas', and 'Planes y precios'. The main title of the survey is 'Encuesta a usuarios de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta'. A progress bar shows the current step as 'RESUMEN'. The dashboard is divided into two main sections: 'Diseño de encuesta' and 'Respuestas y estados'. The 'Diseño de encuesta' section shows the survey title, creation date (31/7/2020), and statistics: 1 page and 7 questions. The 'Respuestas y estados' section shows 93 total responses and the survey status as 'CERRADA'. A 'Recopiladores' section lists 'Web Link 1' with 93 responses collected. A green 'ANALIZA RESULTADOS' button is visible in the top right of the dashboard area.

Encuesta a usuarios de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta

RESUMEN → DISEÑA UNA ENCUESTA → GENERA UNA VISTA PREVIA Y CALIFICA → RECOPILA RESPUESTAS → ANALIZA RESULTADOS → PRESENTA TUS RESULTADOS

Diseño de encuesta

Encuesta a usuarios de la Reserva Marina La Rinconada, Región de Antofagasta

Creado el 31/7/2020

1 PÁGINAS | 7 PREGUNTAS

Idioma de la encuesta: español

Tema: Arctic

Respuestas y estados

TOTAL DE RESPUESTAS: 93

ESTADO GENERAL DE LA ENCUESTA: CERRADA

Notificaciones: Solo tú (Editar)

Recopiladores

CERRADO

Web Link 1 (Creado el 31/7/2020): 93 RESPUESTAS RECOPIADAS