

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



ANEXO 1

**DIAGNÓSTICO PARA LA ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA MARINA
ISLAS CHOROS Y DAMAS, REGIÓN DE COQUIMBO**

(INFORME TÉCNICO N°3 – 2023)

Valparaíso, 16 de Enero del 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. METODOLOGÍA	2
3.1 CATASTRO DE ACTIVIDADES EN LA RESERVA MARINA I. CHOROS-DAMAS Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	2
3.2 INTERACCIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES EN LA RESERVA MARINA I. CHOROS-DAMAS Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	4
3.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES PRESENTES EN LA RESERVA MARINA I. CHOROS-DAMAS Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	4
3.4 EXPOSICIÓN DE LAS ESPECIES A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA I. CHOROS-DAMAS Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	5
4. RESULTADOS	6
4.1 USOS IDENTIFICADOS EN LA RESERVA MARINA I. CHOROS-DAMAS Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	6
4.1.1 ACTIVIDAD EXTRACTIVA	6
4.1.1.1 EXTRACCIÓN EN ÁREAS DE LIBRE ACCESO	6
4.1.1.2 ACTIVIDADES DE ACUICULTURA	14
4.1.2 ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS	14
4.1.2.1 PASEOS NÁUTICOS DE OBSERVACIÓN DE FAUNA	14
4.1.2.2 BUCEO RECREATIVO	20
4.1.2.3 OTRAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS	22
4.1.3 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	24
4.2. ANÁLISIS DE INTERACCIÓN ENTRE LOS USOS DE IDENTIFICADOS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS	27
4.2.1 INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE TIPO EXTRACTIVO	27
4.2.2 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE OBSERVACIÓN DE FAUNA	28
4.2.2 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE BUCEO	28
4.2.3 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE INVESTIGACIÓN	28
4.2.4 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS (OBSERVACIÓN DE FAUNA, BUCEO Y PESCA RECREATIVA)	29
4.2.5 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES DE TURISMO Y DE INVESTIGACIÓN	29
4.3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE HÁBITATS Y ESPECIES EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS Y ÁREAS ALEDAÑAS	30
4.3.1 RECURSOS BENTÓNICOS	30
4.3.2 PINGÜINO DE HUMBOLDT	35

4.3.3 LOBO MARINO Y CHUNGUNGO	35
4.3.4 DELFÍN NARIZ DE BOTELLA Y OTROS CETÁCEOS	40
4.3.5 ESPECIES Y HÁBITATS SENSIBLES	40
4.4 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS	45
4.4.1 EXPOSICIÓN DE LOS RECURSOS BENTÓNICOS A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.....	45
4.4.2 EXPOSICIÓN DE LOBO MARINO COMÚN, LOBO FINO AUSTRAL, PINGÜINO DE HUMBOLDT Y CHUNGUNGO A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	46
4.4.3 EXPOSICIÓN DE DELFÍN NARIZ DE BOTELLA Y OTROS CETÁCEOS A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	49
4.4.4 EXPOSICIÓN DE HÁBITATS Y LAS ESPECIES SENSIBLES A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	50
5. CONCLUSIONES.....	51
6. REFERENCIAS	53
7. ANEXOS.....	58
ANEXO 1.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CALETAS PESQUERAS Y ÁREAS DE PESCA UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS, REGIÓN DE COQUIMBO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN DEL VISUALIZADOR DE MAPAS SUBPESCA E IDE CHILE. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	7
FIGURA 2. DESEMBARQUE MENSUAL REPORTADO DURANTE LOS AÑOS 2018, 2019 Y 2020 EN LAS CALETAS PESQUERAS UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLA CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ESTADÍSTICAS SERNAPESCA REGIÓN DE COQUIMBO.	9
FIGURA 3. DESEMBARQUES DE DISTINTOS TIPOS DE RECURSOS REPORTADOS DURANTE LOS AÑOS 2018, 2019 Y 2020 EN LAS CALETAS PESQUERAS UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ESTADÍSTICAS SERNAPESCA REGIÓN DE COQUIMBO.....	10
FIGURA 4. ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB) UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN DEL VISUALIZADOR DE MAPAS SUBPESCA E IDE CHILE. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	11
FIGURA 5. DESEMBARQUE MENSUAL PROVENIENTE DESDE ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB) UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS DURANTE LOS AÑOS 2018, 2019 Y 2020. FUENTE: ESTADÍSTICA SERNAPESCA REGIÓN DE COQUIMBO.	13
FIGURA 6. RUTAS DE AVISTAMIENTO DE FAUNA MARINA QUE UTILIZAN LAS EMBARCACIONES TURÍSTICAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE PASEOS NÁUTICOS DE OBSERVACIÓN DE FAUNA MARINA EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE MAPAS PARLANTES. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	16
FIGURA 7. RUTAS DE NAVEGACIÓN DE EMBARCACIONES TURÍSTICAS QUE PRESTAN SERVICIOS DE PASEOS NÁUTICOS DE OBSERVACIÓN DE FAUNA MARINA EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS DESCRITAS POR SEPÚLVEDA ET AL. (2020) EN BASE REGISTROS DE MOVIMIENTO. IMAGEN TOMADA DE SEPÚLVEDA ET AL. (2020).	17
FIGURA 8. SITIOS DE AVISTAMIENTO DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE FAUNA MARINA ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD TURÍSTICA DE PASEOS NÁUTICOS Y OBSERVACIÓN DE FAUNA EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE MAPAS PARLANTES. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	18
FIGURA 9. ESTADÍSTICAS DE DESEMBARQUE PROMEDIO MENSUAL DE VISITANTES EN ISLA DAMAS PARA EL PERIODO 2009-2018. FUENTE: REGISTRO DE VISITAS A PARQUES NACIONALES CONAF.	19
FIGURA 10. UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE BUCEO RECREATIVO EN LA RESERVA MARINA ISLA CHOROS Y DAMAS, Y ÁREAS ALEDAÑAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE MAPAS PARLANTES. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	21
FIGURA 11. SITIOS DE PESCA RECREATIVA, CAZA SUBMARINA Y TRÁNSITO DE KAYAKS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE MAPAS PARLANTES. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	23
FIGURA 12. MATRIZ DE INTERACCIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS.	27
FIGURA 13. DISTRIBUCIÓN DE LESSONIA NIGRESCENS Y L. TRABECULATA EN LA RESERVA MARINA ISLA CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GAYMER ET AL. 2008 Y VEGA ET AL. 2014. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	31
FIGURA 14. DISTRIBUCIÓN DE CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ABIMAR 2016. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	32
FIGURA 15. DISTRIBUCIÓN DE FISSURELLA SPP. EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ABIMAR 2016. MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).	33
FIGURA 16. DISTRIBUCIÓN DE LOXECHINUS ALBUS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ABIMAR 2016. (FIGURA TOMADA DE ABIMAR 2016).	34
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA DEL PINGÜINO DE HUMBOLDT (SPHENISCUS HUMBOLDTI) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A MATTERN ET AL. (2004) Y CONAF (2009). MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	36
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE DISTINTAS ESPECIES DE AVES, INCLUYENDO AL PINGÜINO DE HUMBOLDT (SPHENISCUS HUMBOLDTI) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: IMAGEN TOMADA DE SEPÚLVEDA ET AL. (2020).	37

FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN DE OTARIA FLAVESCENS Y ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A MATTERN 2004, GAYMER ET AL. (2008), CONAF (2009) Y LUNA-JORQUERA ET AL. (2013). MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	38
FIGURA 20. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOBO MARINO COMÚN (OTARIA FLAVESCENS) Y CHUNGUNGO (LONTRA FELINA) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: IMAGEN TOMADA DE SEPÚLVEDA ET AL. (2020).	39
FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN DE DELFÍN NARIZ DE BOTELLA (TURSIOPS TRUNCATUS) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GAYMER ET AL. (2008) Y LUNA-JORQUERA ET AL. (2013). MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	41
FIGURA 22. DISTRIBUCIÓN DE DISTINTAS ESPECIES DE CETÁCEOS, INCLUYENDO EL DELFÍN NARIZ DE BOTELLA (TURSIOPS TRUNCATUS) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS. FUENTE: IMAGEN TOMADA DE SEPÚLVEDA ET AL. (2020)....	42
FIGURA 23. DISTRIBUCIÓN DE BALAENOPTERA PHYSALUS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A TORO ET AL. (2016). MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	43
FIGURA 24. DISTRIBUCIÓN DE COMUNIDADES DE GORGÓNIDOS (AMARILLO ISLA CHOROS), DE ESPONJAS Y ASCIDIAS COLONIALES (VERDE OSCURO ISLA CHOROS), Y DE PASTO MARINO (VERDE OSCURO ISLA DAMAS) EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A GAYMER ET AL. (2008). MAPA BASE ISLAS CHOROS Y DAMAS (GOOGLE, S.F).....	44
FIGURA 25. MATRIZ DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS SOBRE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y OTROS HÁBITATS Y ESPECIES DE IMPORTANCIA.	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERIZACIÓN DE LAS CALETAS PESQUERAS UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: REGISTRO PESQUERO ARTESANAL Y ESTADÍSTICAS SERNAPECA REGIÓN DE COQUIMBO.	8
TABLA 2. DESEMBARQUES REPORTADOS DURANTE LOS AÑOS 2018, 2019 Y 2020 EN LAS CALETAS PESQUERAS UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ESTADÍSTICAS SERNAPECA REGIÓN DE COQUIMBO.	9
TABLA 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB) UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: VISUALIZADOR DE MAPAS SUBPESCA E IDE CHILE.	12
TABLA 4. NÚMERO DE USUARIOS INSCRITOS PARA LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS EN LAS AMERB UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: VISUALIZADOR DE MAPAS SUBPESCA.	12
TABLA 5. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESEMBARQUES, EN TÉRMINOS DEL TIPO DE RECURSOS EXTRAÍDOS, EN LAS CALETAS UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ESTADÍSTICAS SERNAPECA REGIÓN DE COQUIMBO.	13
TABLA 6. DESEMBARQUES DE MOLUSCOS REPORTADOS DURANTE LOS AÑOS 2018, 2019 Y 2020 PARA LAS ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB) UBICADAS EN LA ZONA CERCANA A LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS. FUENTE: ESTADÍSTICA SERNAPECA REGIÓN DE COQUIMBO.....	13
TABLA 7. DETALLE DE LOS ESTUDIOS CIENTÍFICOS REALIZADOS EN LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS DESDE SU CREACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL REPOSITORIO DE DOCUMENTOS DEL SERNAPECA. LMC: LOBO MARINO COMÚN, PH: PINGÜINO DE HUMBOLDT, CH: CHUNGUNGO, YU: YUNCO, GU: GUANAY, DNB: DELFÍN NARIZ DE BOTELLA, BF: BALLENA FIN, BA: BALLENA AZUL, RB: RECURSOS BENTÓNICOS	25

1. Introducción

La exitosa implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMPs) requiere tanto de un diseño como de una planificación efectiva (Sarker *et al.* 2019). En este contexto, la administración y gestión de las AMPs 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 deferentes.

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 Islas Choros y Damas, el Plan General de Administración (PGA) aprobado el año 2015 mediante el D.S. N°159 del Ministerio de Economía, establece dentro del Programa de Manejo, que se debe realizar la zonificación del área, aplicando metodologías no destructivas, considerando áreas de uso preferente para el buceo, explotación de recursos bentónicos, navegación, y tracks para la observación de mamíferos y aves. Sin embargo, a la fecha, no existe una zonificación de la reserva que contribuya al ordenamiento de las distintas actividades que se realizan dentro de sus límites, pero si existen instrumentos normativos (e.g., [Res. Ex. N°29/2019 del Sernapesca](#)), que regulan las actividades de tipo turístico que se desarrollan en el área protegida, específicamente el buceo recreativo y los paseos náuticos guiados de observación de flora y fauna.

En este contexto, se hace necesario realizar un diagnóstico del alcance de los diferentes usos de la Reserva Marina, identificando y caracterizando la extensión e intensidad de las actividades que se desarrollan dentro de sus límites, de manera de poder evaluar su posible impacto sobre las especies objeto de conservación y otras de importancia, y al mismo tiempo determinar si es. Además, se considera relevante incluir en el diagnóstico las actividades que se desarrollan fuera de los límites de la reserva, en áreas aledañas a ésta, debido a la relevancia de conocer los posibles efectos de estas actividades en los ambientes y especies protegidas.

En este informe se presenta un diagnóstico de las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina Islas Choros y Damas, Región de Coquimbo, como insumo para la elaboración de una propuesta de zonificación del área protegida.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Entregar los antecedentes necesarios para el desarrollo de una propuesta de zonificación de la Reserva Marina Islas Choros y Damas.

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 a 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 las especies objeto de conservación en la Reserva Marina y de otras especies de importancia, identificando áreas sensibles como zonas de alimentación y/o reproducción.
- d) Determinar la exposición de las especies objeto de conservación y otras de importancia a las actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, definiendo posibles presiones e impactos sobre hábitats y especies.

3. Metodología

3.1 Catastro de actividades en la Reserva Marina I. Choros-Damas 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) Estadísticas de visitación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- b) Visualizador de mapas de la Infraestructura de Datos Geoespaciales Chile (IDE Chile), del Ministerio de Bienes Nacionales (<http://www.ide.cl/>).
- c) Visualizador de mapas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) (<https://mapas.subpesca.cl/ideviewer/>).
- d) Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Sernapesca.
- e) Registro de desembarques de Sernapesca.

Para complementar la información recopilada se realizaron dos visitas a terreno. En la primera visita, realizada en el mes de junio de 2019, se llevó a cabo una reunión con el Encargado Regional de la reserva (Oficina Sernapesca Coquimbo) en la localidad de Chañaral de Aceituno, con el objetivo de exponer la metodología de trabajo, definir posibles instancias de trabajo con la comunidad y recabar información relevante para el diagnóstico.

En la segunda visita, realizada en el mes de julio de 2019, se visitó la localidad de Punta Choros y se realizó una actividad en la que participaron distintos tipos de usuarios incluyendo pescadores, operadores turísticos, investigadores y representantes de instituciones públicas (CONAF y MMA). En la sesión se trabajó con mapas parlantes para la identificación de los diferentes tipos de actividades que se desarrollan en la reserva y en sus áreas aledañas, incluyendo la ubicación de las zonas de pesca utilizadas por los pescadores artesanales, los sitios de buceo y sectores de avistamiento de fauna marina, y las zonas de importancia ecológica/biológica para las especies de mamíferos y aves marinas, objetos de conservación del área.

En el ANEXO 1, se adjuntan las actas de asistencia correspondientes a las actividades realizadas.

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:** toda aquella actividad de extracción de recursos hidrobiológicos que ocurre fuera de los límites de la Reserva Marina. Dentro de este tipo de actividades se consideraron las actividades extractivas que pueden ocurrir en la reserva, específicamente la extracción transitoria de recursos que haya sido autorizada de acuerdo a las condiciones establecidas en el Reglamento sobre Parques y Reservas Marinas y el PGA del área protegida. Además, se consideraron aquellas actividades que ocurren fuera del área protegida como las asociadas a Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) cercanas a la reserva, que se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima, y aquellas que ocurren en áreas de libre acceso (ALA).
- b) **Acuicultura:** toda aquella actividad que tiene por objeto la producción o cultivo de recursos hidrobiológicos y que ocurren fuera del área protegida.
- c) **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 y la práctica de deportes náuticos, entre otras. La definición de pesca recreativa corresponde a establecida en la Ley N° 20.256, que establece normas sobre pesca recreativa.
- d) **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.

La información recopilada fue ordenada, 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 individual.

3.2 Interacción entre las actividades en la Reserva Marina I. Choros-Damas 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 presentes en la Reserva Marina I. Choros-Damas y en sus áreas aledañas

Para definir la distribución espacial de las especies objeto de conservación y de otras de importancia en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura existente, principalmente considerando los documentos que forman parte del repositorio de documentos ya mencionado.

De los documentos revisados se extrajo información gráfica que mostrara la distribución de las especies u otra información que sirviera para determinarla, por ejemplo, coordenadas geográficas, fotografías, etc. También se consideró la información contenida en los mapas parlantes en que los investigadores que participaron en la sesión de trabajo identificaron áreas de interés para el estudio de las diferentes especies.

En el caso de las especies no catalogadas como objetos de conservación de la reserva, se consideraron específicamente los cetáceos mayores cuya presencia ha sido registrada en el área. Si bien el foco de la revisión estuvo en caracterizar la distribución de las especies, también se extrajo información relativa a la existencia de áreas sensibles o de importancia para su supervivencia como son zonas de alimentación. Finalmente, también se consideró relevante obtener información acerca de hábitats o especies sensibles a las perturbaciones antrópicas, en el caso que se reportara su presencia en la reserva.

La información obtenida desde los documentos revisados fue ordenada, analizada y representada gráficamente utilizando el software ArcGis, con el fin de facilitar el posterior análisis. Para ello, se generaron capas de información con la distribución de cada especie.

La información recopilada como parte del Proyecto FIPA 2018-43 (Sepúlveda *et al.* 2020) fue un importante insumo para conocer la distribución actual de las especies evaluadas, por lo que parte de la información generada como producto del proyecto (capas de información) fue utilizada en el análisis.

3.4 Exposición de las especies a las actividades identificadas en la Reserva Marina I. Choros-Damas y en sus áreas aledañas

Para la determinación del grado de exposición de las especies objeto de conservación y de las otras especies de importancia 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 la fase de catastro de actividades y de descripción de la distribución de las especies, 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; la intensidad y temporalidad de las actividades determinando, entre otros, si éstas se desarrollan durante el periodo reproductivo de las especies, y por último también se consideró el efecto de las actividades en las especies con base a la evidencia científica (cuando no se encontró información se ponderó con un valor igual a 1, debido a que no se puede descartar un efecto potencial).

En la segunda matriz se evaluó el impacto de las actividades sobre especies en base a la opinión de expertos, para lo que se trabajó con los investigadores del proyecto FIPA 2018-43 (Dra. Maritza Sepúlveda, Dr. Guillermo Luna, Dra. María José Pérez, MSc. (c) Macarena Santos, Dra. Paola Hernández y MSc. Guido Pavez. 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 Usos identificados en la Reserva Marina I. Choros-Damas y en sus áreas aledañas

De acuerdo a la información existente, a la fecha de la designación de la reserva, ya existían antecedentes de la realización de actividades diferentes a la pesquera en las inmediaciones de Isla Choros, identificándose una actividad turística incipiente (SUBPESCA 2004). Posteriormente, Vásquez *et al.* (2010) define dos atributos productivos relacionados con el uso de la reserva, los cuales son: recreacionales y de investigación. Cabe destacar que en el caso del atributo turístico ha existido un incremento constante de la cantidad de visitantes a la reserva y de los operadores turísticos que realizan actividades en ella, especialmente en lo relativo a los tours de avistamiento de fauna marina. Además del avistamiento de fauna y el buceo, se realizan actividades de pesca recreativa en el área y también existe arriendo de kayaks.

Además, se detecta que existe actividad extractiva fuera de los límites de la reserva ya sea en áreas de libre acceso (ALA) o Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), existiendo un AMERB colindante con la reserva. Por último, como no ha existido extracción transitoria de recursos desde la reserva, no se incluye este tipo de actividades extractivas en el análisis debido a que se desconocen los sectores en que se realizaría la extracción en caso de que se autorizara.

A continuación, se detalla cada uno de los usos de la reserva y sus áreas aledañas en cuanto a su extensión, intensidad e impacto, identificando también los grupos de usuarios asociados a cada una.

4.1.1 Actividad extractiva

4.1.1.1 Extracción en Áreas de Libre Acceso

De acuerdo a la información disponible, a diciembre de 2020, en el área cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas existen tres caletas artesanales (Fig. 1, Tabla 1). Para discriminar en términos de proximidad se considerando únicamente caletas ubicadas en la región de Coquimbo, que estuviesen en un radio de 30 km de distancia. Todas las caletas pertenecen a la comuna de La Higuera.

En cuanto a las áreas de pesca, de acuerdo a la información obtenida en la instancia de trabajo con pescadores artesanales (mapas parlantes) se pudo identificar rutas de tránsito de embarcaciones pesqueras y áreas de pesca utilizadas por los pescadores para la extracción de recursos hidrobiológicos como congrio y palometa (Fig. 1). Además, se identificaron zonas de pesca para los distintos artes de pesca incluyendo la pesca con cerco, espinel y línea de mano, y una zona de pesca de arrastre (de media agua) (Fig. 1).



Caletas Pesqueras Artesanales y Áreas de Pesca cercanas a la Reserva Marina Islas Choros-Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo

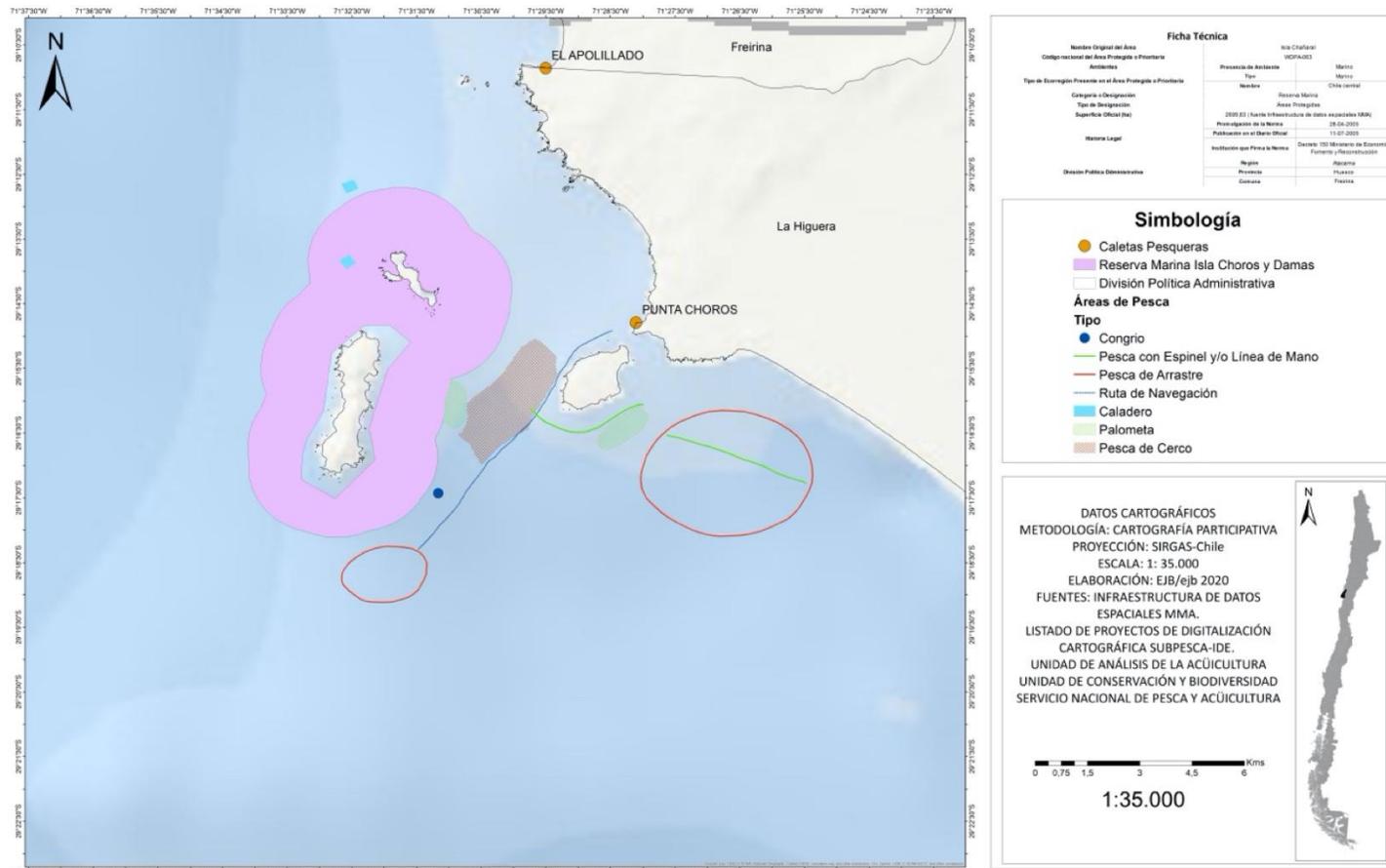


Figura 1. Caletas pesqueras y áreas de pesca ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas, Región de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

Cabe destacar que los usuarios identificaron áreas de pesca dentro de la reserva, aunque la actividad está prohibida. Se identifica además una ruta de tránsito de embarcaciones de pesca hacia un área de pesca ubicada al norte de la reserva.

Cabe destacar que de acuerdo a la información analizada, hace aproximadamente cuatro años, se autorizó el desembarque en la isla para la extracción de algas varadas en la zona costera, actividad que aparentemente a pesar de contar con autorización de CONAF no está siendo fiscalizada y al día de hoy se desconoce cuántos usuarios están realizando la actividad y el tonelaje de recursos recolectados.

Tabla 1. Caracterización de las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. *Fuente:* Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadísticas Sernapesca Región de Coquimbo.

Nombre caleta	Índice de desarrollo (Clasificación Subpesca)	Nº de organizaciones asociadas	Nº embarcaciones inscritas RPA
El Apollillado	Medianamente Desarrollada	1	4
Punta Choros	Desarrolladas	2	175
Los Choros	No desarrollada	3	19
TOTAL	-	-	198

En relación al tamaño de la flota pesquera artesanal y número de usuarios asociados a cada caleta pesquera, de acuerdo a los registros de RPA, existe un total de 253 usuarios y 198 embarcaciones inscritas, siendo la caleta Pta. Choros la que posee la mayor cantidad de usuarios y embarcaciones asociadas (Tabla 1).

El desembarque total correspondiente a la extracción de recursos desde Áreas de Libre Acceso (ALA) para los años 2018, 2019 y 2020 fue de 1.207,03, 779,66 y 927,23 toneladas, respectivamente (Tabla 2).

En relación a la temporalidad de las actividades y el esfuerzo pesquero, no se tiene información del número de viajes de pesca realizados por los usuarios, sin embargo, en función de la estadística de desembarques por caleta registrada por Sernapesca para los años 2018, 2019 y 2020 se observa que las caletas presentan actividad extractiva gran parte del año (Fig. 2). Se debe tener en cuenta que probablemente los desembarques registrados para el año 2020 se vieron influenciados por la situación sanitaria del país.

Tabla 2. Desembarques reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Coquimbo.

Nombre caleta	Desembarque total (ton)		
	2018	2019	2020
El Apollillado	6,79	24,13	42,421
Pta. Choros	743,67	66,23	100,978
Los Choros	456,57	689,31	783,831
TOTAL	1.207,03	779,67	927,23

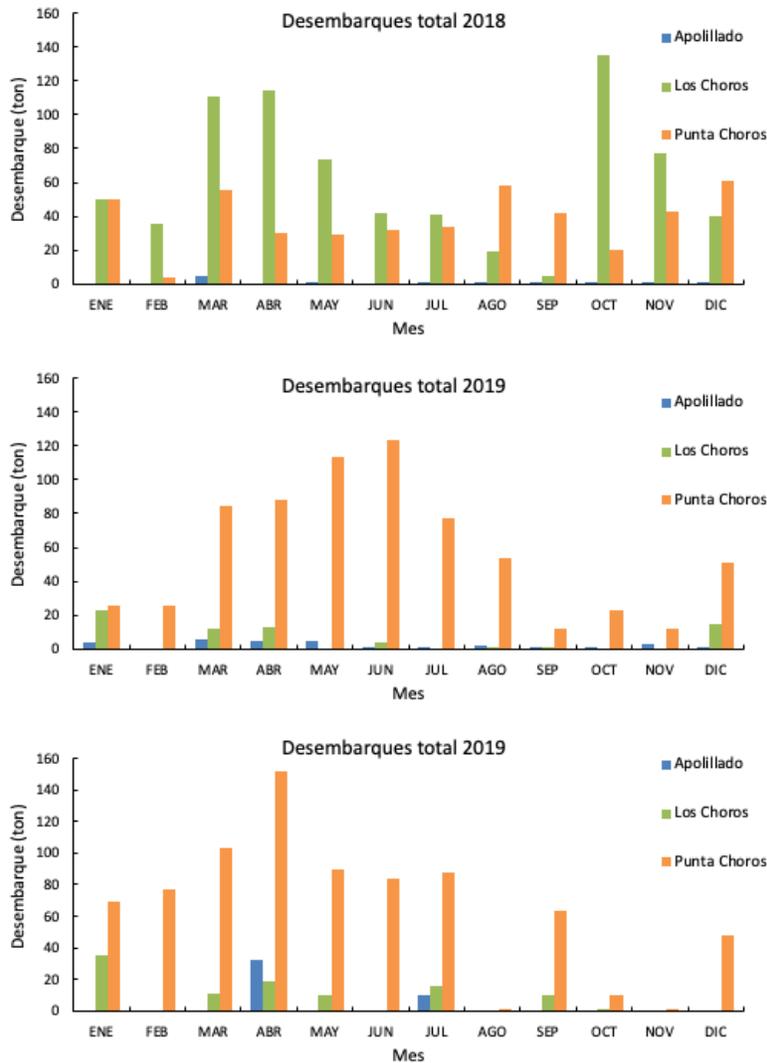


Figura 2. Desembarque mensual reportado durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Coquimbo.

La actividad extractiva en ALA se concentró en la extracción de moluscos y algas durante el año 2018 (49% y 47% del total de los desembarques, respectivamente), y en la extracción de algas durante los años 2019 y 2020 (Fig. 3). Entre las algas, la mayor parte de los desembarques corresponden a la especie *L. nigrescens* o Huiro Negro (88,8%, 93,7% y 94,8% del total de los desembarques de algas registrados para los años 2018, 2019 y 2020, respectivamente).

Los peces y otro tipo de recursos como jaibas y erizos son mayoritariamente desembarcados en caleta Pta. Choros. En el caso de las especies de peces para las que se indica la ubicación de los caladeros, se reportan desembarques para congrio negro (0,49 y 1,43 toneladas en 2019 y 2020, respectivamente) y colorado negro (5,44 y 1,64 toneladas en 2019 y 2020, respectivamente), y palometa (0,46 y 3,90 toneladas en 2019 y 2020, respectivamente).

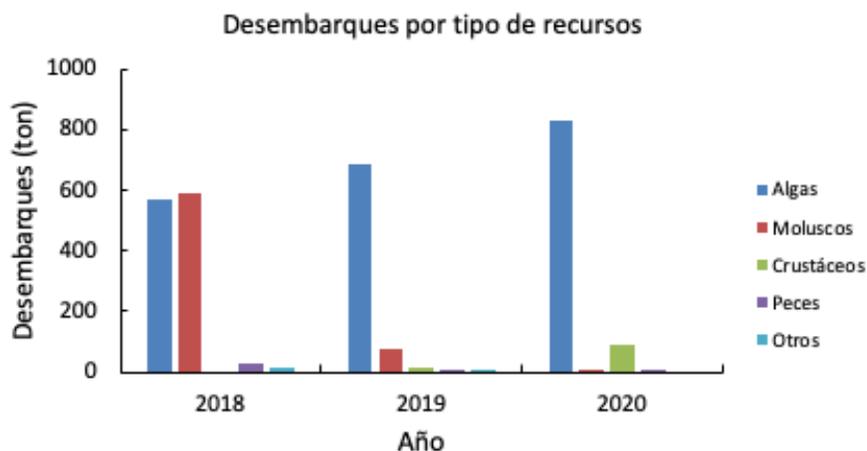


Figura 3. Desembarques de distintos tipos de recursos reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Coquimbo.

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

De acuerdo con la información disponible, a diciembre de 2020, existen cuatro AMERB en las cercanías de la reserva, las que están asociadas a las tres caletas pesqueras identificadas (Fig. 4, Tabla 3). Las AMERB se ubican principalmente en las cercanías de las caletas pesqueras a ellas asociadas y la superficie total designada como AMERB es de 2.979,57 ha (Tabla 3). En el caso del AMERB Isla Choros, esta circunda la isla del mismo nombre por lo que las actividades de pesca en el área implican el tránsito de embarcaciones por la reserva.

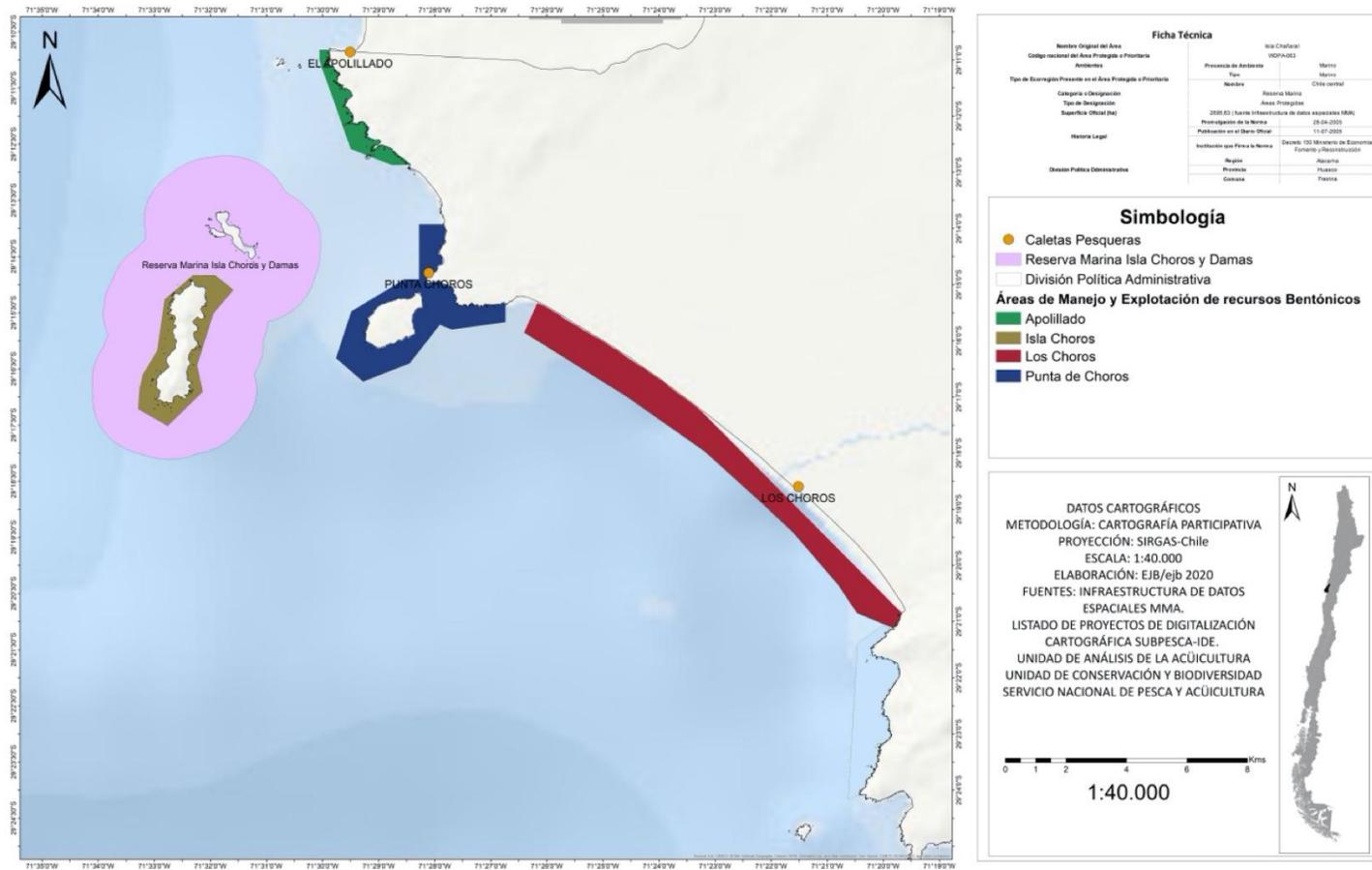


Figura 4. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

Tabla 3. Caracterización de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile.

Nombre AMERB	Superficie (ha)	Nombre organización	Caleta asociada	Tipo de recurso inscrito
Apolillado	135	A.G. de Mariscadores y Pescadores de Los Choros	El Apolillado	Algas, moluscos y equinodermos
Isla Choros	407,73	A.G. de Trabajadores del Mar Independientes de Caleta Pta. de Choros	Pta. Choros	Moluscos y equinodermos
Punta Choros	722,77	A.G. de Trabajadores del Mar Independientes de Caleta Pta. de Choros	Pta. Choros	Moluscos y equinodermos
Los Choros	1.278,75	Organización Comunitaria Funcional de Pescadores Unidos Comuna de La Higuera	Los Choros	Moluscos

En cuanto al número de usuarios registrados en las organizaciones asociadas a la AMERB existentes, el AMERB Los Choros tiene la mayor cantidad de usuarios registrados para la extracción de recursos en el área de manejo y la AMERB Apolillado, la menor cantidad de usuarios (Tabla 4).

Tabla 4. Número de usuarios inscritos para la extracción de recursos en las AMERB ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Visualizador de Mapas SUBPESCA.

Nombre AMERB	Nº de usuarios
Apolillado	207
Isla Choros	233
Pta. Choros	233
Los Choros	1.092

En cuanto a la temporalidad de las actividades de extracción en AMERB, de acuerdo a la estadística de desembarques registrada por Sernapesca para los años 2018, 2019 y 2020, existen desembarques durante todo el año (Fig. 5). Durante el año 2018 sólo se registran desembarques asociados a AMERB en las caletas Punta Choros y Los Choros, mientras tanto el 2019 como el 2020 se registran desembarques en las tres caletas (Tabla 5).

Del total de los desembarques proveniente de AMERB, el mayor porcentaje de ellos corresponde a moluscos (96,2%, 96% y 89,2% para los años 2018, 2019 y 2020, respectivamente) y el resto a algas y otras especies como piure y erizo. Dentro de los moluscos, el Loco es la especie para la que se registran mayores desembarques los tres años evaluados (Tabla 6).

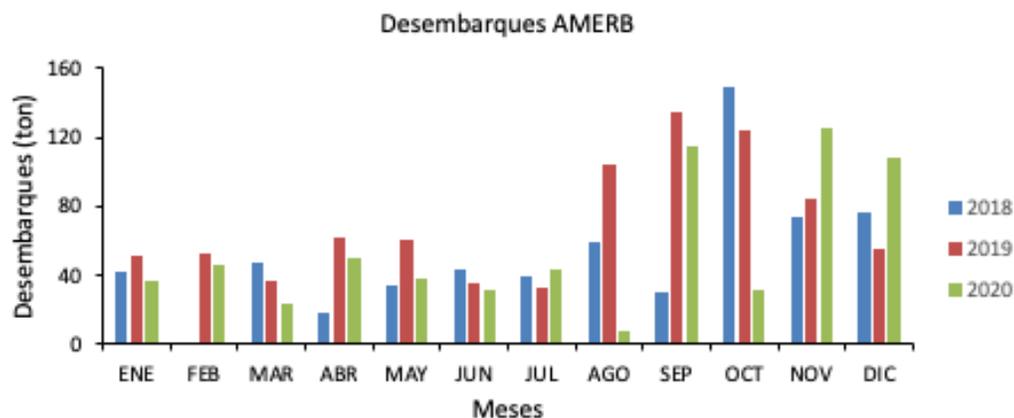


Figura 5. Desembarque mensual proveniente desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas durante los años 2018, 2019 y 2020. Fuente: Estadística Sernapesca Región de Coquimbo.

Tabla 5. Caracterización de los desembarques, en términos del tipo de recursos extraídos, en las caletas ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Coquimbo.

Nombre caleta	Desembarques AMERB		
	2018	2019	2020
El Apollillado	0	94,86	101,4
Pta. Choros	263,95	303,41	304,91
Los Choros	350,53	436,17	249,23
TOTAL	614,48	834,44	655,54

Tabla 6. Desembarques de moluscos reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 para las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Estadística Sernapesca Región de Coquimbo.

Recurso	Desembarques (ton)		
	2018	2019	2020
Culenque (<i>Gari solida</i>)	14,33	15,78	8,31
Lapa rosada (<i>Fissurella cumingi</i>)	8,24	0	0
Lapa negra (<i>Fissurella latimarginata</i>)	11,88	33,27	50,05
Loco (<i>Concholepas concholepas</i>)	248,52	315,87	277,39
Almeja (<i>Venus antiqua</i>)	10,69	0,07	0
Macha (<i>Mesodesma Donacium</i>)	296,53	436,17	249,23
TOTAL	590,19	801,16	584,98

4.1.1.2 Actividades de acuicultura

De acuerdo a la evidencia aportada por Oceana (2017) en un estudio del área propuesta para ser designada como Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), que incluye la reserva, se sugiere que, con la intención de diversificar un poco la actividad económica de la zona, algunas caletas han empezado a apostar por la acuicultura, enfocándose en diferentes tipos de recursos.

De acuerdo a un análisis de la evidencia disponible en los registros de la Subpesca, en las cercanías de la reserva no se registran concesiones de acuicultura vigentes, pero si una solicitud en trámite de una concesión de acuicultura en AMERB de 2,49 ha, para el cultivo de ostra japonesa en la AMERB Apolillado, gestionada por la Asociación Gremial de Mariscadores y Pescadores de Los Choros. Más al sur, pero relativamente cerca de la reserva, se registran dos concesiones acuicultura en AMERB que se encuentran en trámite, una en la AMERB La Peña (0,74 ha) para piure y otra en la AMERB Chungungo sector B (1 ha) para *Lessonia trabeculata*.

Además, se detecta que más al sur, a una distancia mayor de la reserva existen tres concesiones de acuicultura vigentes (38,5 ha en total), dos para ostión del norte y ostra japonesa y una para ostión del norte, y varias concesiones en trámite para diversos recursos (por ejemplo, ostión del norte, ostra japonesa, dorado, salmones y truchas).

4.1.2 Actividades turísticas o recreativas

4.1.2.1 Paseos náuticos de observación de fauna

Existen dos puntos de embarque para la realización de tours de avistamiento de fauna marina en la reserva, ambos en la localidad de Punta Choros, los muelles Los Corrales y San Agustín, donde operan los usuarios registrados para la actividad. A diciembre de 2020, el número de embarcaciones autorizadas para realizar la actividad corresponde a 104. Estas embarcaciones fueron autorizadas a través de la Res. Ex. N°29/2019 del Sernapesca.

De acuerdo a la información provista por los operadores turísticos (mapas parlantes), la ruta de navegación de las embarcaciones turísticas, independiente del punto de zarpe, implica un recorrido de sur a norte por la cara este de Isla Choros, para luego dirigirse a Isla Damas a la que las embarcaciones se aproximan desde el extremo sur para llegar al muelle ubicado en la cara noreste de la isla, donde desembarcan y fondean (Fig. 6). Sin embargo, existen operadores que en ocasiones realizan tours que contemplan el recorrido por la cara oeste de Isla Choros, zona más expuesta.

Por otro lado, Sepúlveda *et al.* (2020) registraron los movimientos diarios de la flota turística en los meses de enero y febrero de 2020 (a bordo de 52 embarcaciones, 156,94 h de tour) registrándose una ruta de navegación bastante homogénea (Fig. 7), en donde la totalidad de las embarcaciones visitó ambas islas y aproximadamente la mitad desembarcó sus pasajeros en la Isla Damas. De acuerdo a los mismos autores, el 56% de las embarcaciones comenzó el tour

navegando directamente hacia Isla Choros, ya sea a la punta sur o norte, para observar las distintas especies que se encuentran en la zona protegida de la isla, para posteriormente dirigirse a Isla Damas, y finalmente regresar a puerto; mientras un 44% de las embarcaciones realizó el recorrido en sentido contrario. Sepúlveda *et al.* (2020) destacan que la forma en que se realiza el tour está relacionada con la ubicación de los delfines.

En cuanto a los sitios de observación de las diferentes especies de fauna, los operadores turísticos identifican varios sitios dentro de la reserva donde realizan sus actividades de observación de fauna, todos obviamente asociados a la presencia de fauna marina (Fig. 8). En las caras este y oeste de Isla Choros se registran sitios de avistamiento de aves y lobos marinos, mientras en la punta sur de la misma isla, un sitio de avistamiento de delfines. De acuerdo con Sepúlveda *et al.* (2020), se existen cuatro sitios de observación de fauna en ambas islas, que son visitados frecuentemente, los cuales corresponden a El Camello, en isla Damas, el cual fue visitado por el 95,8% de las embarcaciones; y caleta El Barco, la Catedral y la Lobera Chica, en isla Choros, los cuales fueron visitados por el 97,3%, el 100% y el 83,6% de las embarcaciones, respectivamente.



Rutas de Avistamiento de Fauna Marina
Reserva Marina Islas Choros- Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo

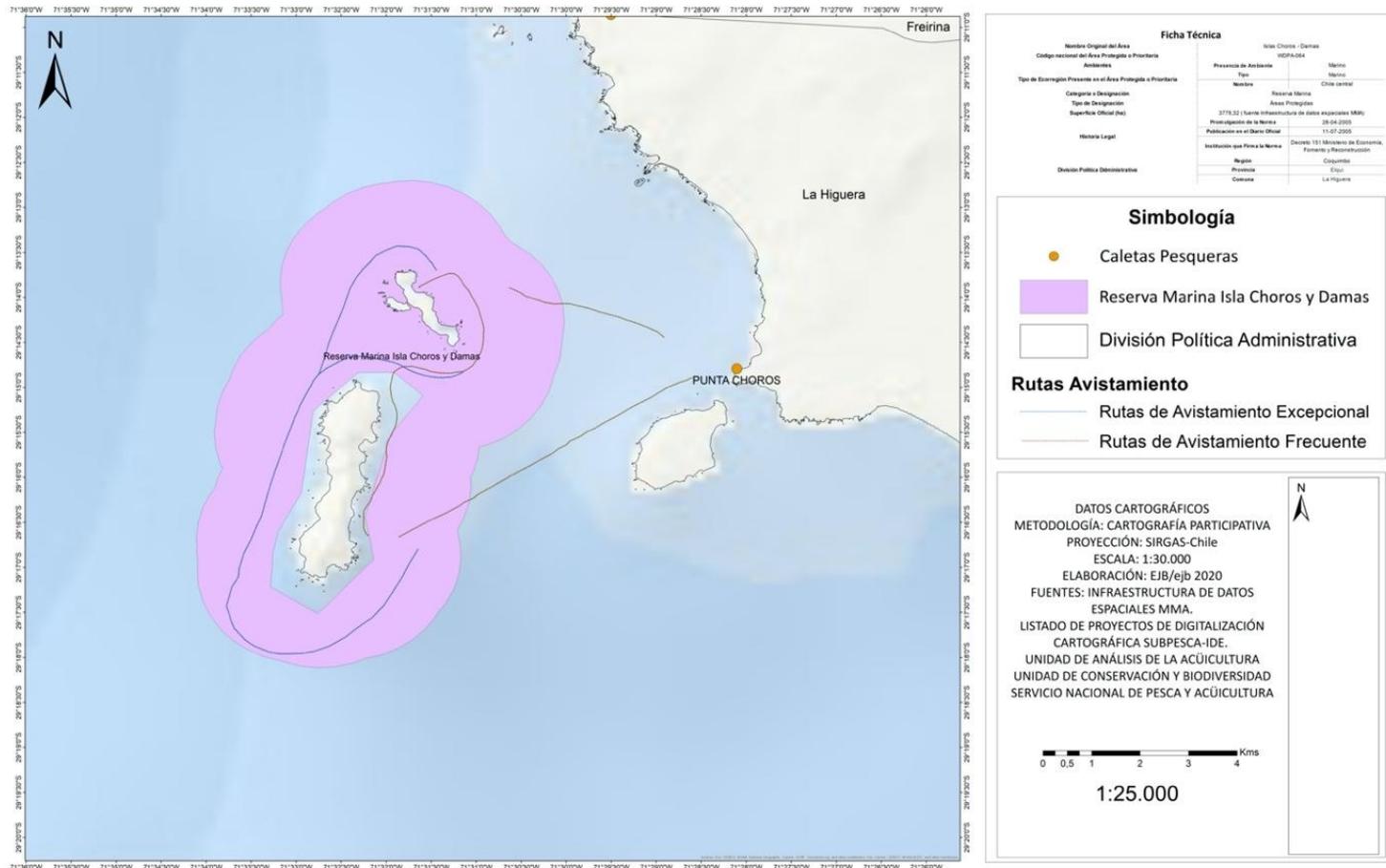


Figura 6. Rutas de avistamiento de fauna marina que utilizan las embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

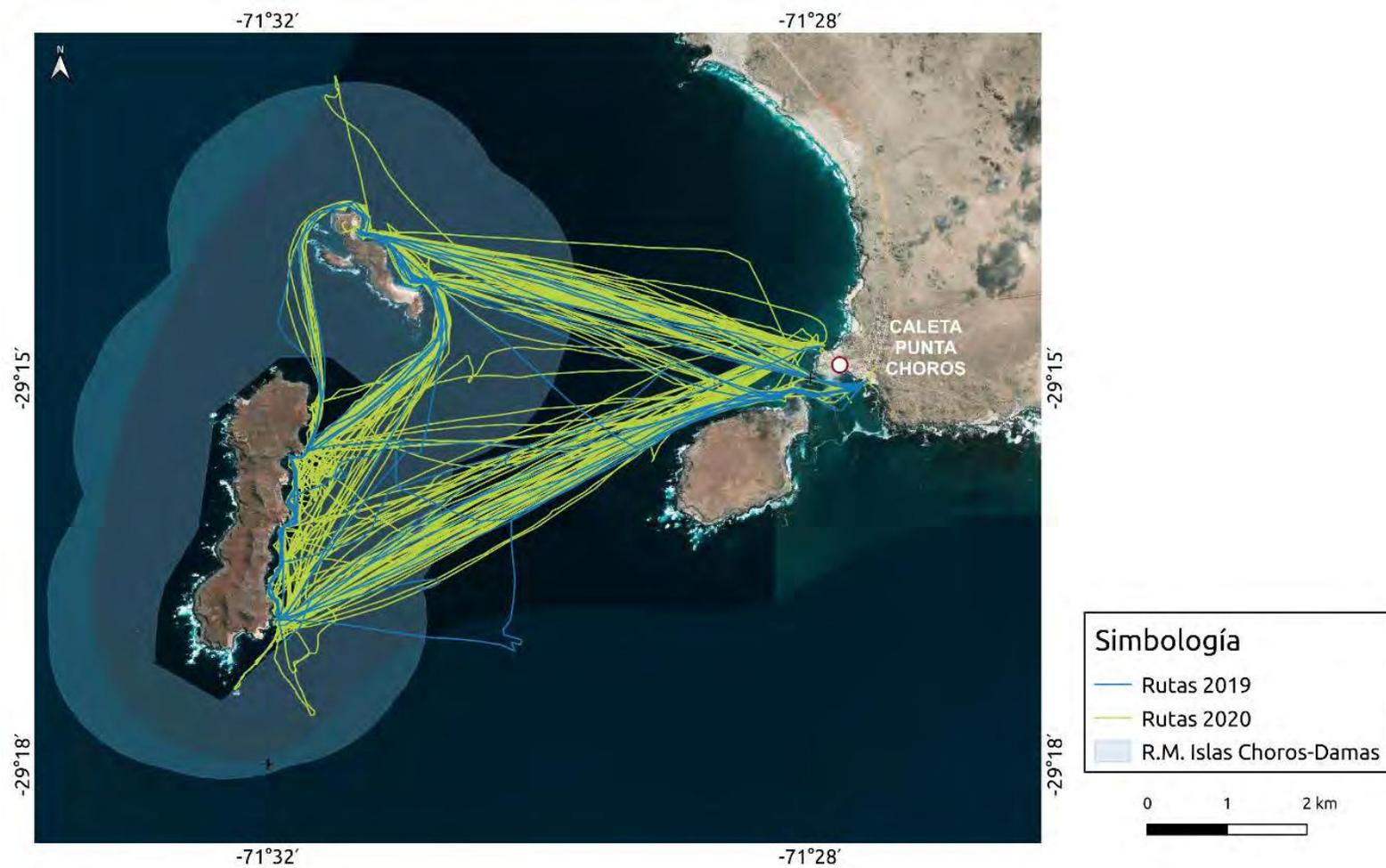


Figura 7. Rutas de navegación de embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Islas Choros y Damas descritas por Sepúlveda *et al.* (2020) en base registros de movimiento. Imagen tomada de Sepúlveda *et al.* (2020).

En cuanto a la temporalidad de las actividades y la cantidad de viajes de avistamiento, existe un registro formal de los desembarques en Isla Damas, llevado a cabo por CONAF, que indica que desde el año 2009 hasta el término del año 2018 se registró el desembarque de 456.392 personas en la isla (promedio anual $45.639 \pm 13.113,3$), con visitas que han registrado un aumento constante en el tiempo y han llegado a un total anual de más de 60.000 visitantes en el año 2018. Como constante se detecta que las visitas durante los meses de enero y febrero representan más del 60% de las visitas anuales en la mayoría de los casos (excepto el año 2017), siendo febrero el mes con mayor actividad, con $17.589 \pm 3.751,1$ visitas promedio en el periodo 2009-2018 (Fig. 9). La actividad disminuye drásticamente hacia el mes de mayo y el mes con menor actividad es junio con $359 \pm 187,5$ visitas promedio en el periodo 2009-2018, mientras en los periodos de vacaciones de invierno y fiestas patrias se registra un incremento en relación a los meses previos y ya hacia el inicio del verano vuelve a incrementar de manera paulatina el número de visitantes (Fig. 9). En el periodo analizado (2009-2018) se observa una mayor desviación estándar respecto al promedio de visitantes para los meses de mayor actividad (verano) ya que la cantidad de visitantes en dicha época del año ha mostrado un mayor aumento en comparación con los otros meses del año. Si bien se sabe que existen actividades de turismo de avistamiento que no involucran el desembarque en Isla Damas, se estima que la información presentada representa de manera de bastante cercana la real intensidad de la actividad.

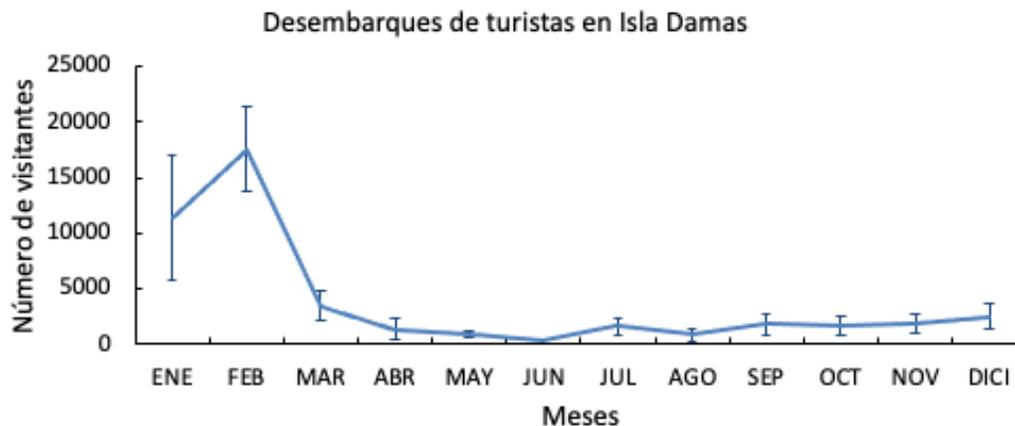


Figura 9. Estadísticas de desembarque promedio mensual de visitantes en Isla Damas para el periodo 2009-2018. Fuente: Registro de visitas a Parques Nacionales CONAF.

Como antecedente adicional, aunque limitado porque solo reporta la actividad del año 2019, se cuenta con la estadística de CONAF y Sernapesca respecto a la actividad turística registrada en las caletas San Agustín y Los Corrales y la cantidad de embarcaciones operando, que indican que durante enero de 2019 en 29 días de actividad se registró un promedio de $450,1 \pm 170,71$ personas que se embarcan para realizar tours de avistamiento, mientras en el mes de febrero

en 28 días de actividad el promedio fue de $677,7 \pm 48,51$. Esta estadística indica que en promedio se registran 38 viajes diarios de embarcaciones durante el mes de enero y 56 en el mes de febrero ya que la mayoría de los botes tiene una capacidad de 12 personas. Además, se puede inferir que, en el mes de enero de 2019, el día en que hubo mayor cantidad de visitantes (706) se realizaron aproximadamente 59 viajes y en febrero, el día en que hubo mayor cantidad de visitantes (749) aproximadamente 62 viajes. Adicionalmente, la estadística de Sernapesca para los meses de enero y febrero de 2019 se registra la actividad de 72 embarcaciones turísticas.

De acuerdo a los datos registrados por Sepúlveda *et al.* (2020), durante los meses de enero y febrero de 2020 se registró un total de 1.851 salidas de embarcaciones turísticas, 877 en enero y 974 en febrero, lo cual corresponde a 30,9 salidas diarias en promedio. Además, los autores indican que el tour de avistamiento de fauna marina tiene una duración promedio de $2,15 \pm 0,51$ h, aunque este tiempo varía entre un mínimo de 1,43 h y un máximo de 3,23 h.

Cabe destacar que en la recientemente tramitada Res. Ex. N°29/2019 se establecen ciertas condiciones para la realización de las actividades de observación de fauna. Específicamente en el caso del número de embarcaciones que realizan la actividad de avistamiento de manera simultánea dentro de la reserva, el citado documento establece que no debe exceder las 20 embarcaciones. Debido a lo reciente de la normativa no se tienen datos de su aplicación, sin embargo, se reconoce que ésta fue elaborada debido a la problemática que existía en cuanto a la gran cantidad de embarcaciones que realizan actividades de avistamiento de manera simultánea en la reserva, que según los antecedentes aportados por Osses (2014) en base a entrevistas a usuarios, podía llegar a entre 10 a 20 embarcaciones de manera simultánea avistando a especies marinas.

4.1.2.2 Buceo recreativo

En cuanto a las actividades de buceo, que corresponden al buceo de tipo autónomo y apnea (ofrecido por algunos operadores), los sitios de embarque corresponden a los mismos utilizados para la actividad de avistamiento de fauna ubicados en la localidad de Punta Choros, los muelles Los Corrales y San Agustín (Fig. 10).

No se registran rutas de navegación establecidas ya que depende de la ubicación de los sitios de buceo donde se realice la actividad. De acuerdo a la información entregada por los operadores turísticos, se identifican 30 sitios de buceo ubicados alrededor de las Islas Choros y Damas, 19 de ellos catalogados como sitios para buzos sin experiencia (sitios de buceo básico) y 11 sitios catalogados como sitios para buzos experimentados (sitios de buceo avanzado) (Fig. 10). Cabe destacar que estos sitios, también corresponden a sitios de fondeo de las embarcaciones, ya que es necesario la embarcación se mantenga en las cercanías durante la actividad.



Sitios de Buceo
Reserva Marina Islas Choros-Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo

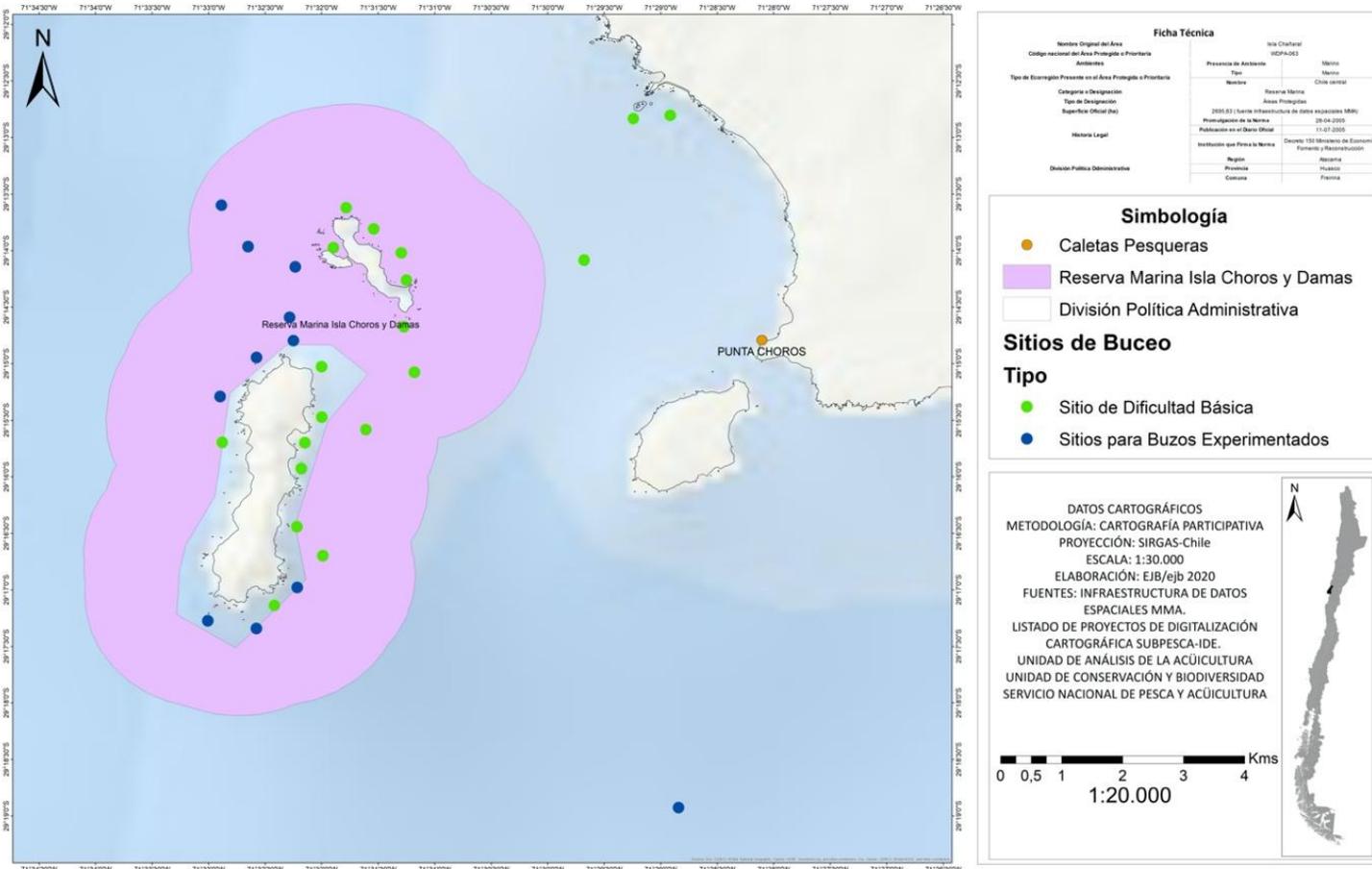


Figura 10. Ubicación de los sitios de buceo recreativo en la Reserva Marina Isla Choros y Damas, y áreas aledañas. Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

En cuanto al número de usuarios, se registran tres operadores turísticos que realizan este tipo de actividades, y en años anteriores se ha registrado la presencia de otros operadores que se desplazan a la zona en la temporada estival para ofrecer este tipo de servicios.

Finalmente, en cuanto a la temporalidad y número de viajes que se realizan a la reserva para realizar este tipo de actividades, no se tiene información específica.

4.1.2.3 Otras actividades turísticas o recreativas

En la actividad de elaboración de mapas parlantes, los usuarios de la reserva identificaron áreas de pesca recreativa alrededor de las Islas Choros, Damas y Gaviota, y también frente a la costa en playa Los Choros, no identificándose las especies objetivo de dicha actividad ni teniéndose mayor información acerca de la intensidad de las actividades (Fig. 11). Además, se identificó una zona de caza submarina dentro de la AMERB Isla Choros (Fig. 11), sin tampoco identificarse el tipo de recursos extraídos desde ésta, aunque no se tienen antecedentes que indiquen que esta es una actividad recreativa, es decir que se ofrezca el servicio a turistas.

También se identificó un área entre kayak Isla gaviota y Punta Choros donde se detecta el tránsito de kayaks que se arriendan en campings de la zona, pero no se cuenta con mayor información acerca de esta actividad.

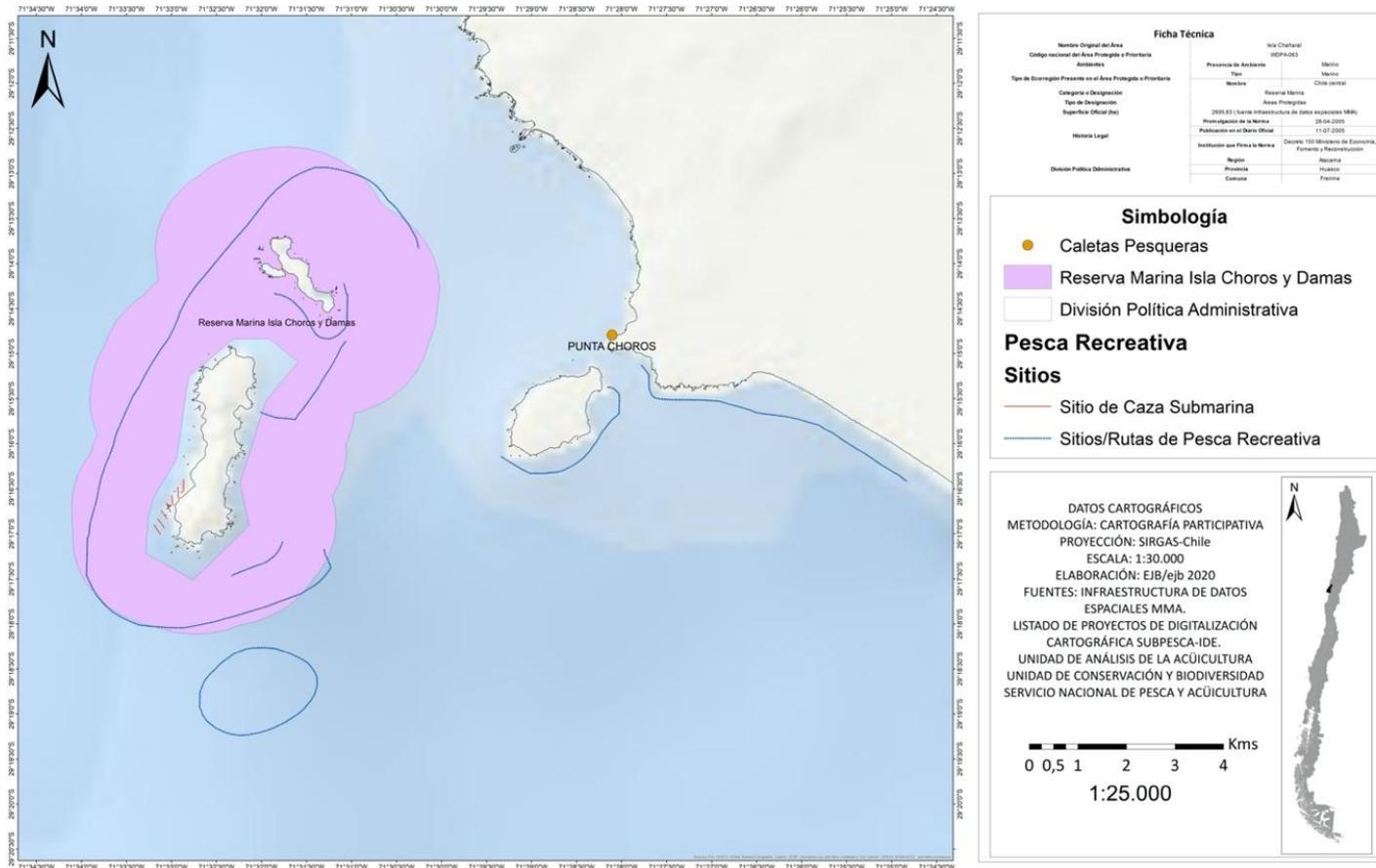


Figura 11. Sitios de pesca recreativa, caza submarina y tránsito de kayaks en la Reserva Marina Islas Choros y Damas y sus áreas aledañas. Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

4.1.3 Actividades de investigación

Para la realización de cualquier actividad de investigación en la reserva y sus áreas aledañas se debe acceder a través de la vía marítima, siendo los puntos de embarque las caletas Los Corrales y San Agustín.

La revisión de la información contenida en el repositorio de documentos del Servicio indica que los muestreos realizados en el contexto de los diferentes estudios realizados en el área se han enfocado en distintas zonas de la reserva y sus alrededores, incluyendo la zona costera, la zona marina circundante, el submareal de la isla y el intermareal de la isla. En algunos casos, los estudios han abarca más de una zona en particular. En la Tabla 7 se resumen los diferentes estudios realizados en la reserva.

De acuerdo a la información revisada, desde la creación de la reserva se han realizado 21 estudios científicos que involucran la realización de actividades de muestreo dentro de la reserva y en áreas aledañas, en algunos casos más de un muestreo por estudio, registrándose muestreos de larga data, por lo que se detecta actividad de investigación casi continua.

En cuanto a la temporalidad de los, en los casos en que se cuenta con la información necesaria para la evacuación de este aspecto, se observa que la mayor parte de los estudios comprendió la época estival aunque también se registran estudios en otras estaciones del año. En muchas publicaciones no se presenta la cantidad de horas efectivas de muestreo por lo que no es posible evaluar dicho aspecto.

En cuanto a la realización de estudios en áreas aledañas a la reserva, se tiene evidencia de un estudio realizado el año 2010 para la evaluación del régimen AMERB, focalizado en las AMERB Punta Choros e Isla Choros.

Tabla 7. Detalle de los estudios científicos realizados en la Reserva Marina Islas Choros y Damas desde su creación. Fuente: elaboración propia en base a información contenida en el repositorio de documentos del Sernapesca. LMC: Lobo Marino Común, PH, Pingüino de Humboldt, CH: Chungungo, YU: Yunco, GU: Guanay, DNB: Delfín Nariz de Botella, BF: Ballena Fin, BA: Ballena Azul, RB: recursos bentónicos

Estudio	Especie	Año de estudio	Época de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Simeone <i>et al.</i> 2003.	PH	2001-2003	Verano	Costa	Observación directa desde tierra
Sanino <i>et al.</i> 2005	DNB	Sin información	Sin información	Área circundante a isla	Muestras de tejido
Pérez <i>et al.</i> 2006	BF	2003-2005	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar
Ellenberg <i>et al.</i> 2006	PH	2001-2003	Primavera, verano y otoño	Costa	Observación desde tierra
Gaymer <i>et al.</i> 2008	LMC, LFA, DNB, RB	Sin información	Sin información	Costa, submareal y área circundante a isla	Observación desde mar y buceo (transectos)
Vásquez <i>et al.</i> 2008	RB	2006-2007	Primavera, verano, otoño e invierno	Submareal e intermareal	Buceo (transectos y cuadratas)
CONAF, 2009	PH, LMC	Sin información	Sin información	Costa	Observación directa desde tierra
Luna-Jorquera <i>et al.</i> 2013	LMC, DNB	2012 - 2013.	Primavera y verano	Costa y área circundante a isla	Observación desde tierra y mar (fotoidentificación y conteo directo)
IFOP, 2013	RB	2012.	Otoño	Submareal	Buceo (cuadratas)
Vega <i>et al.</i> , 2014	RB	2013 y 2014	Primavera- verano	Intermareal y submareal	Muestro intermareal y buceo (transectos)
Wallace & Araya, 2015	PH	1999-2008	Verano	Costa	Observación desde mar y tierra
Santos-Carvalho <i>et al.</i> 2015	DNB	2009-2010	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)/ Muestras de tejido
Munizaga <i>et al.</i> 2015	GU	2011-2015	Verano	Costa	Observación desde mar
ABIMAR, 2016	RB	2015	Verano	Submareal	Buceo (transectos y cuadratas)
Toro <i>et al.</i> 2016	BF	2004, 2005, 2007, 2008, 2010-2014	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar
Santos-Carvalho <i>et al.</i> 2018	DNB	2005-2009	Distintas épocas del año	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)

Continuación Tabla 7.

Estudio	Especie	Año de estudio	Época de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Sepúlveda <i>et al.</i> 2018a	BF	2015	Primavera	Área circundante a isla	Marcaje
Pérez-Álvarez <i>et al.</i> 2018	DNB	2003-2012 y 2014-2015	Distintas épocas del año	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)/ Muestras de tejido
Simeone <i>et al.</i> 2018	PH	2017	Verano	Costa	Observación desde tierra
Cristofari <i>et al.</i> 2019	YU	2012	Otoño	Parte alta isla	Captura de individuos
Oliva <i>et al.</i> 2020	LMC, LFA	2019	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar y censo aéreo

4.2. Análisis de interacción entre los usos de identificados en la Reserva Marina Islas Choros y Damas y sus áreas aledañas

El resultado de la superposición de las capas de información generadas durante la etapa de diagnóstico indica distintos niveles de interacción entre las actividades identificadas en la reserva y sus áreas aledañas, las que se resumen en la matriz de interacción generada (Fig. 12). No se consideraron las actividades de acuicultura en el análisis ya que no existen concesiones vigentes en las cercanías de la reserva.

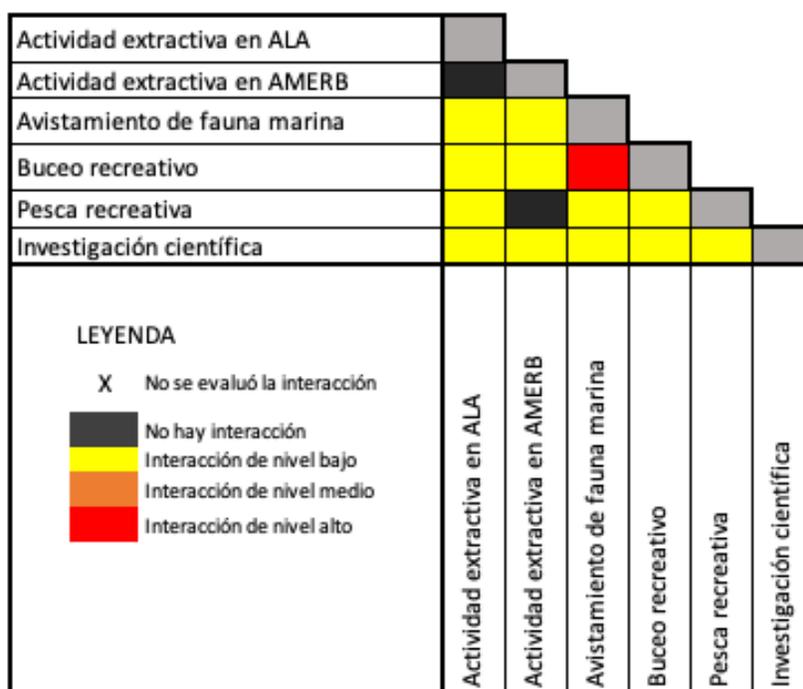


Figura 12. Matriz de interacción entre las actividades identificadas en la Reserva Marina Islas Choros y Damas.

4.2.1 Interacción entre las diferentes actividades de tipo extractivo

En el caso de la interacción de las actividades extractivas en ALA con las actividades extractivas en AMERB, no existe superposición espacial entre ellas, debido a que, las actividades extractivas en AMERB se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima.

4.2.2 Interacción entre actividades extractivas y de observación de fauna

Se detecta que las áreas de pesca, ya sea de libre acceso y/o AMERB, se superponen en algunos casos con las rutas de navegación utilizadas por los operadores turísticos que realizan tours de avistamiento de fauna marina en las áreas aledañas a la Reserva Marina. Si bien en función de la información analizada previamente, que indica que estas actividades se realizan a lo largo de todo el año, se podría suponer que la interacción entre estas actividades es significativa, sin embargo, debido a que el desembarque correspondiente a aquellas especies de peces objetivo de la actividad pesquera que se desarrolla en ALA, corresponde sólo a un pequeño porcentaje del desembarque total (0,06% y 0,15% para congrio negro; 0,70% y 0,18% para congrio colorado; 0,06 y 0,42% para palometa, los años 2019 y 2020, respectivamente), esta interacción se considera de nivel bajo.

En relación a la extracción de recursos en AMERB, en el caso de la AMERB Isla Choros, existe superposición de esta área con la ruta de navegación de las embarcaciones que se ubica en la cara este de Isla Choros. Si bien el desembarque desde AMERB corresponde a un alto porcentaje del total de los desembarques registrados en el área evaluada (33,7%, 51,7% y 41,4% del total de los desembarques registrados los años 2018, 2019 y 2010, respectivamente), no se tiene información sobre el desembarque específico para cada AMERB por lo que es difícil realizar una evaluación más a fondo. Sin embargo, se estima que el nivel de interacción entre las actividades es bajo debido a que no existe evidencia de conflictos entre ambos usos del área.

4.2.2 Interacción entre actividades extractivas y de buceo

Únicamente se detecta interacción entre las actividades extractivas en la AMERB Isla Choros y las actividades de buceo ya que algunos sitios de buceo se superponen con dicha área de manejo, sobretodo aquellos calificados como de buceo básico por sus características (exposición y profundidad).

Si bien en función de la información analizada, y como se mencionó previamente, se reconoce que el desembarque desde AMERB corresponde a un alto porcentaje del total de los desembarques registrados en el área evaluada, no se tiene información sobre el desembarque específico para cada AMERB por lo que es difícil realizar una evaluación más a fondo. Sin embargo, se estima que el nivel de interacción entre las actividades es bajo debido a que no existe evidencia de conflictos entre ambos usos del área. Además, la extracción de recursos desde la AMERB se realiza a través de buceo por lo que no existe mayor riesgo para los buzos (turistas) respecto a este arte de pesca.

4.2.3 Interacción entre actividades extractivas y de investigación

En cuanto a la interacción entre las actividades extractivas y las de investigación, debido a que no se cuenta con información sobre sitios específicos de muestreo o de las horas efectivas de

muestreo, no se puede evaluar esta interacción de manera específica, aunque la evidencia indica que las zonas de muestreo abarcan la zona costera submareal de la isla, la zona marina circundante a esta y las áreas aledañas, registrándose en todas ellas actividad extractiva.

Es importante destacar que la cantidad de estudios no ha incrementado en los últimos años, aunque se detecta la realización de estudios de manera constante, los que en su mayoría se realizan en la época estival, época en que se registra actividad pesquera, sin embargo, se estima que el nivel de interacción es bajo debido a que se tiene información de que en muchos casos los investigadores solicitan el apoyo de los usuarios (pescadores y/o operadores turísticos) para la realización de actividades de investigación, por ejemplo, a través del arriendo de embarcaciones.

4.2.4 Interacción entre actividades turísticas o recreativas (observación de fauna, buceo y pesca recreativa)

En relación a la interacción entre las distintas actividades turísticas que se realizan en la reserva, se detecta superposición entre las rutas de navegación asociadas a la actividad de paseos de observación de fauna y algunos sitios de buceo, ya que muchos de los puntos de buceo se encuentran en la zona que es visitada frecuentemente por las embarcaciones turísticas alrededor, especialmente en el caso de las rutas de tránsito cercanas a las islas.

Se estima que el nivel de la interacción entre estas actividades es alto, sobretodo en la época de mayor flujo de turistas (verano) en consideración de la alta demanda y tráfico de embarcaciones turísticas. Además, se debe destacar que durante la jornada de trabajo con los operadores turísticos para la elaboración de los mapas parlantes se detectó que existe un nivel de conflicto entre este tipo de actividades, según lo expresaron los mismos usuarios, explicando que muchas veces existen encuentros entre embarcaciones turísticas de avistamiento con buzos durante su desplazamiento, especialmente en la cara este de Isla Choros, lo que obviamente puede representar un peligro para los buzos.

Por otro lado se detecta que existe superposición entre los sectores de pesca recreativa y las rutas de las embarcaciones turísticas que realizan observación de fauna marina, no siendo posible estimar de manera concreta el nivel de interacción entre estas actividades debido a la falta de información acerca de la actividad de pesca recreativa. Sin embargo, se considera que la interacción debería de ser de un nivel bajo ya que debería estar restringida únicamente al cruce de las embarcaciones durante su desplazamiento.

4.2.5 Interacción entre actividades de turismo y de investigación

Debido a que no se cuenta con información sobre sitios específicos de muestreo o de las horas efectivas de muestreo, no se puede evaluar de manera específica la interacción entre las actividades de investigación y las de turismo, aunque la evidencia indica que las zonas de muestreo abarcan la zona costera submareal de la isla, la zona marina circundante a esta y las áreas aledañas, registrándose en todas ellas actividad turística. Como se señaló previamente los

estudios se realizan mayoritariamente en la época estival época de mayor intensidad de actividades turísticas, sin embargo, en base a los antecedentes se estima que el nivel de la interacción es bajo, debido a que se tiene información de que en muchos casos los investigadores solicitan el apoyo de los usuarios (pescadores y/o operadores turísticos) para la realización de actividades de investigación, por ejemplo, a través del arriendo de embarcaciones.

4.3 Distribución espacial de hábitats y especies en la Reserva Marina Islas Choros y Damas y áreas aledañas

A continuación, se describen los patrones de distribución de las especies objeto de conservación de la reserva en virtud de la información analizada.

Se incluyen además especies y hábitats identificados como “sensibles” debido a que han sido identificados como susceptibles de ser afectados por perturbaciones de tipo físico y químico, como son las comunidades de gorgónidos, esponjas y ascidias coloniales y pasto marino (Gaymer *et al.* 2008).

4.3.1 Recursos bentónicos

En cuanto a la distribución de los recursos bentónicos, en el caso de las especies de algas *L. nigrescens* y *L. trabeculata*, Vega *et al.* (2014) determina la existencia de un cinturón de huiro palo alrededor de la Isla Choros e Isla Damas abarcando la zona submareal, y que también se extiende entre las islas, y Gaymer *et al.* (2008) establece que en Isla Choros el cinturón se extiende en ocasiones hasta los 35 metros de profundidad, variando en ancho de acuerdo a la exposición, mostrando mayores dominancia en los sectores suroeste, sureste y cabecera norte de la isla (Fig. 13)

Y en el caso del huiro negro Vega *et al.* (2014) determinó la existencia de un cinturón de las especies que abarca la zona del intermareal rocoso de Isla Choros y parte de Isla damas ya que, en ésta última, se detecta en parte del intermareal la presencia de huiro palo (Fig. 13).

En el caso de los recursos Loco, Lapas (*F. latimarginata* y *F. cumingi*) y erizo (*Loxechinus albus*), la información existente corresponde a un estudio realizado el año 2015 en Isla Damas sin contarse con información más reciente que describa la distribución de las especies. Cabe destacar que en general los estudios se focalizan en la determinación de la abundancia de los recursos en sectores específicos. De acuerdo a los antecedentes, los tres recursos se distribuyen alrededor de Isla Damas presentando diferentes densidades, registrándose sectores de mayor densidad en puntos específicos (ABIMAR 2016) (Figs. 14, 15 y 16).

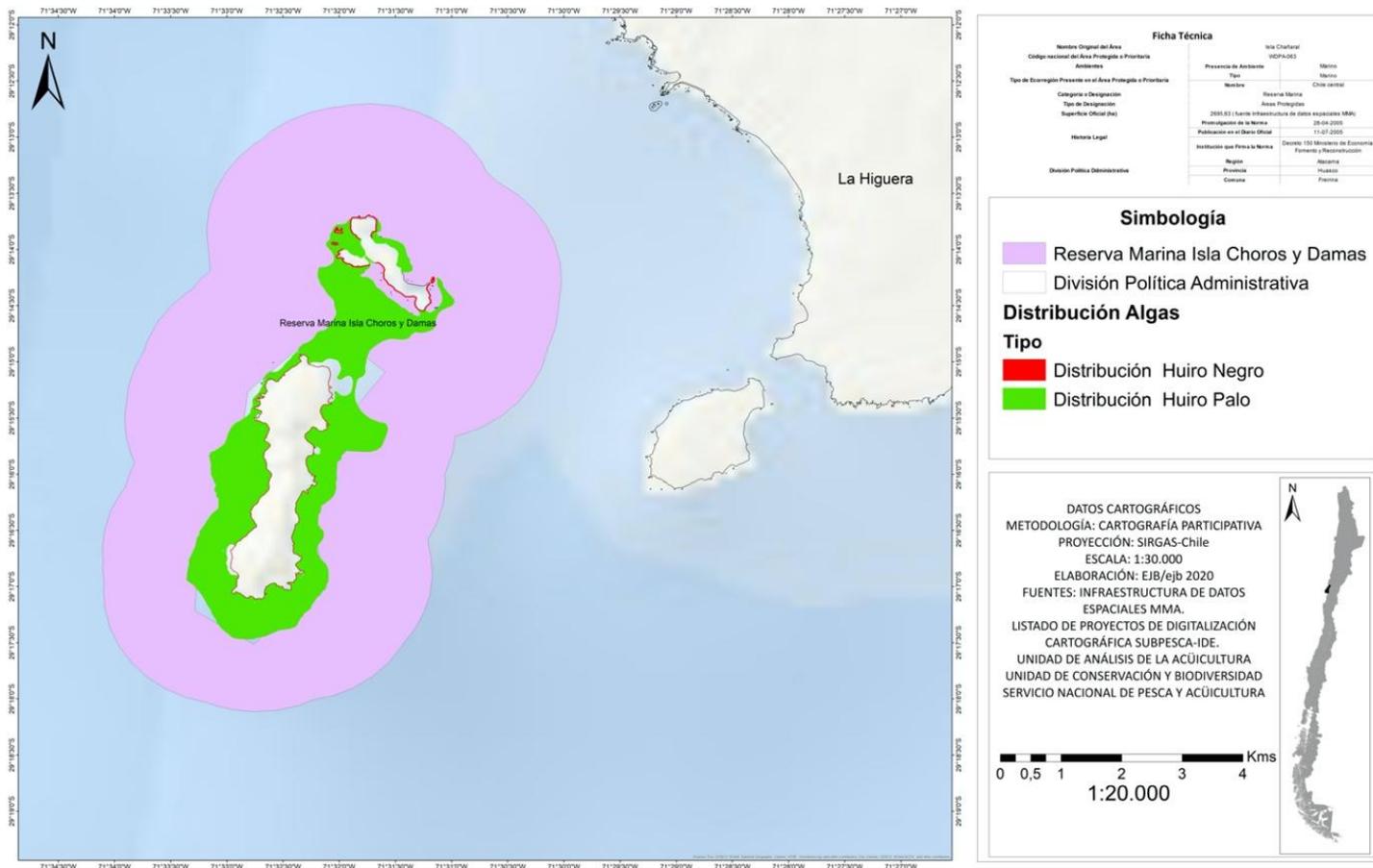


Figura 13. Distribución de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en la Reserva Marina Isla Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a Gaymer et al. 2008 y Vega et al. 2014. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

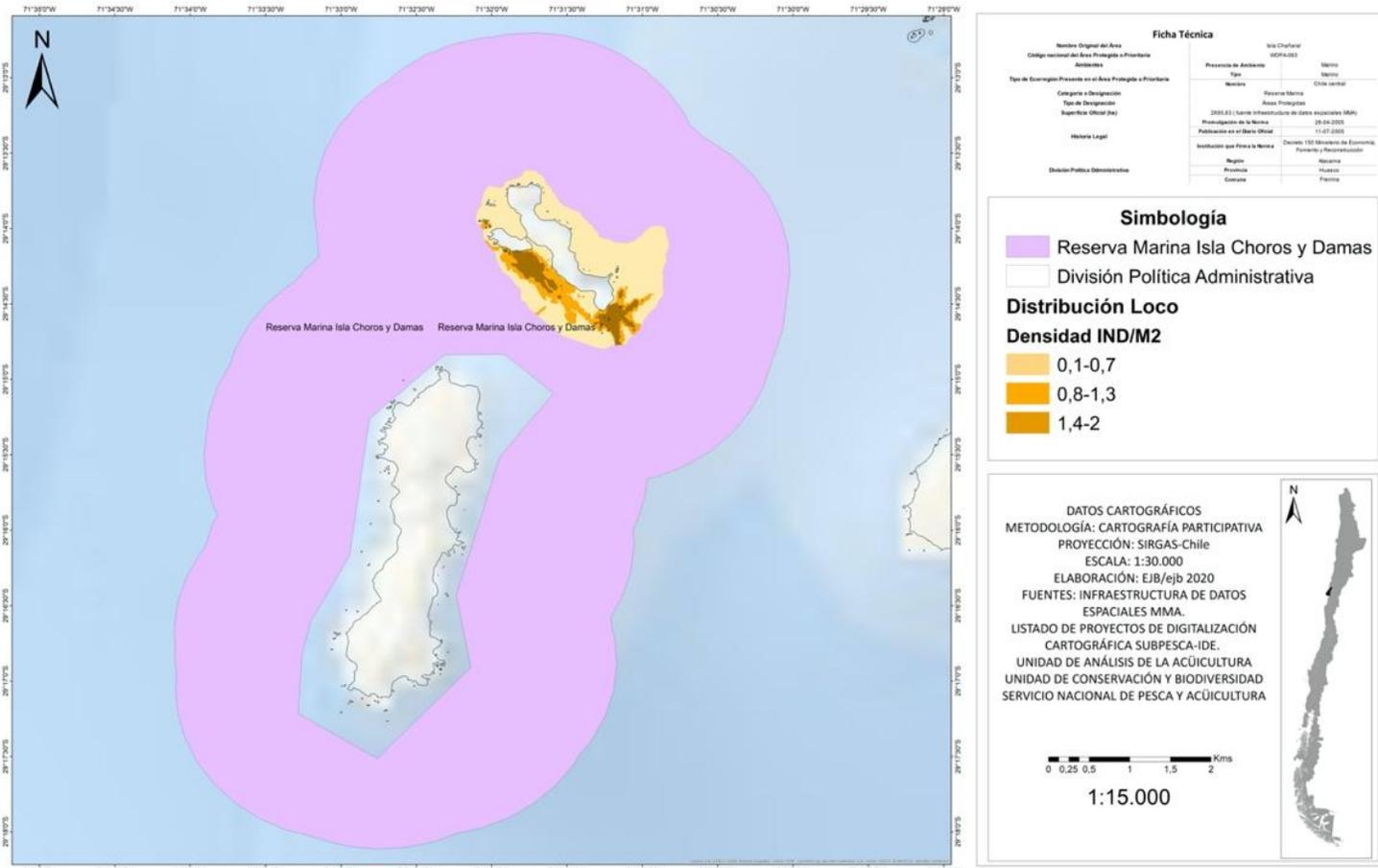


Figura 14. Distribución de *Concholepas concholepas* en la Reserva marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a ABIMAR 2016. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).



Distribución de Recursos Marinos (Lapa)
Reserva Marina Islas Choros-Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo

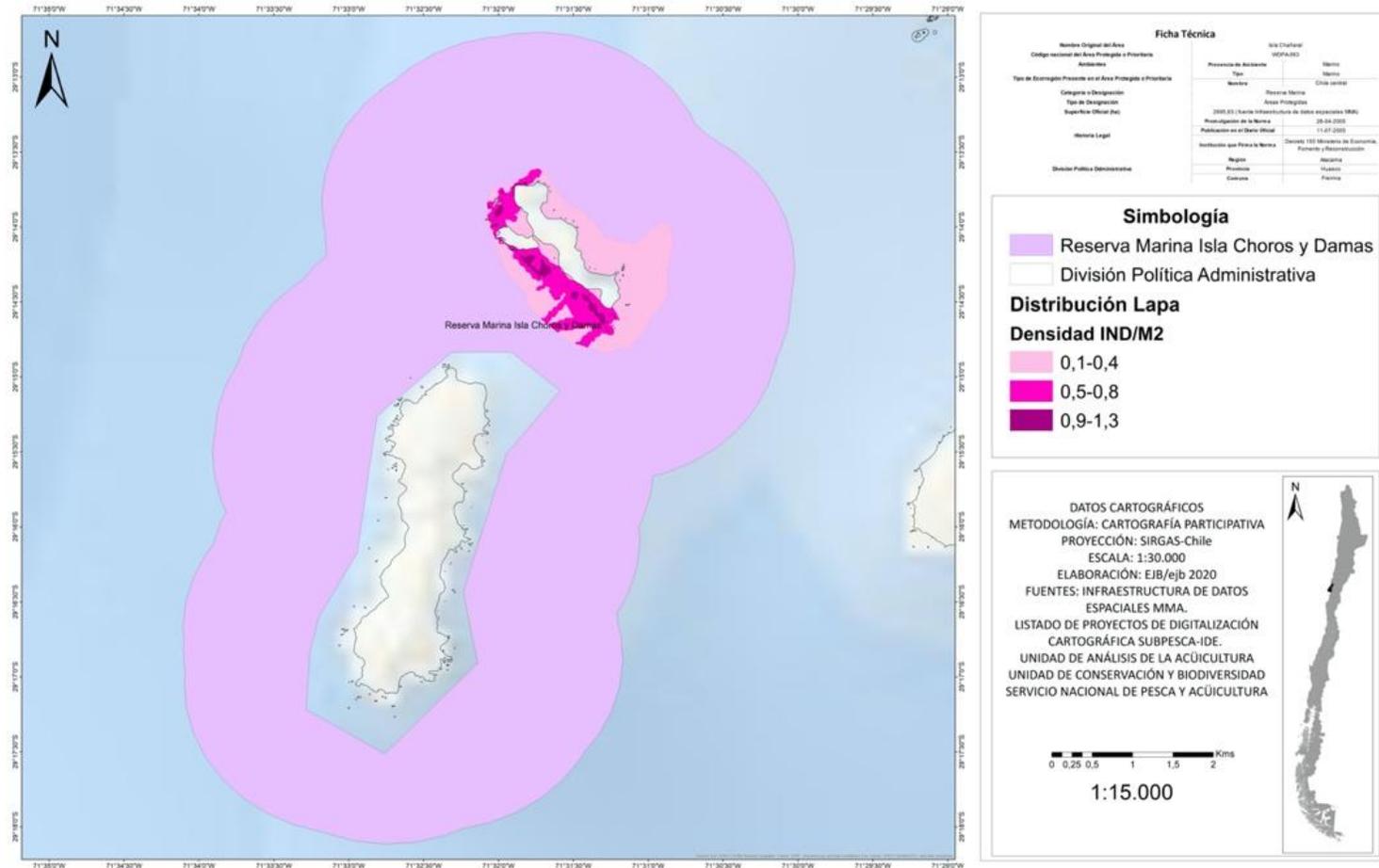


Figura 15. Distribución de *Fissurella* spp. en la Reserva marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a ABIMAR 2016. Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

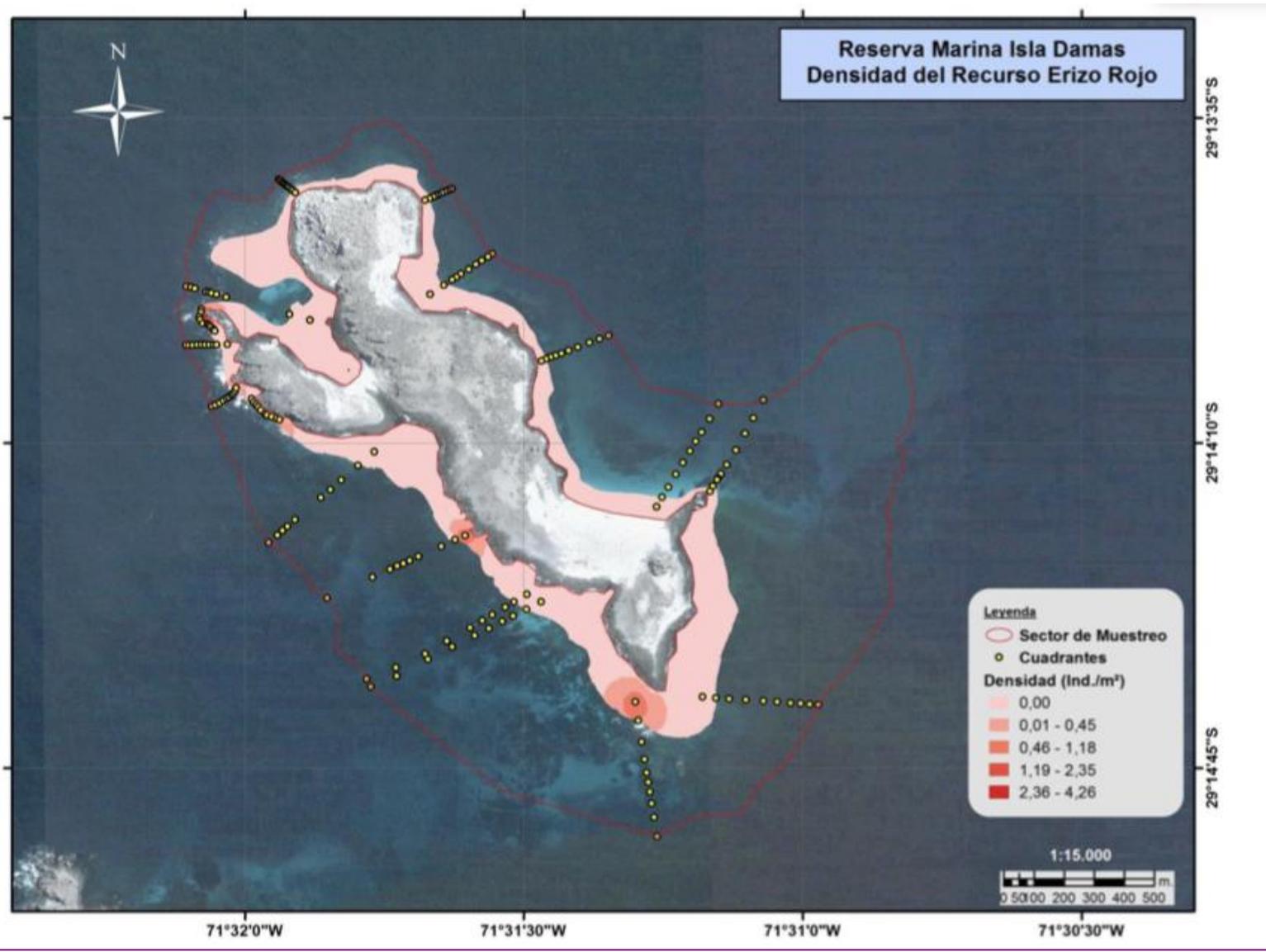


Figura 16. Distribución de *Loxechinus albus* en la Reserva marina Islas Choros y Damas. Fuente: ABIMAR 2016. (Figura tomada de ABIMAR 2016).

4.3.2 Pingüino de Humboldt

Para el Pingüino de Humboldt, la información existente incluye varios estudios realizados hasta el año 2017 (Fig. 17), y posteriormente, el más reciente, realizado durante 2019-2020 por Sepúlveda *et al.* (2020) (Fig. 18).

Como se aprecia en la Figura 18, las áreas de muda se encuentran particularmente en la cara este de Isla Choros, en la zona más cercana al mar, mientras se puede apreciar que existe una amplia zona de reproducción localizada en la punta noroeste de la isla.

4.3.3 Lobo marino y Chungungo

Para el lobo marino, además de la presencia de Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*), especie objeto de conservación, se consideró la presencia del lobo fino (*Arctocephalus australis*). La información existente incluye varios estudios realizados hasta el año 2013 (Fig. 19), y posteriormente el más reciente, realizado durante 2019-2020 por Sepúlveda *et al.* (2020) (Fig. 20).

En este último estudio los autores señalan que en la reserva se registró la presencia de las dos especies de lobos marinos, aunque no se registraron colonias de Lobo Fino Austral, sino que solamente se observaron algunos individuos apostados en rocas. En el caso del Lobo Marino Común, se registraron cuatro zonas con presencia de individuos, todos en isla Choros (Fig. 20). La colonia principal corresponde a un paridero y se ubica en la punta sur de la isla Choros, mientras otros tres sitios se encuentran en el costado este y sureste de la isla Choros, y corresponden a pequeños grupos de animales apostados sobre los roqueríos (Sepúlveda *et al.* 2020).

En el caso del Chungungo, previo al 2020 no existía información detallada sobre la distribución de la especie en el área de estudio, únicamente información anecdótica sobre la especie en Isla Damas, especialmente en playas rocosas, sin registrarse sitios específicos de ocupación. Sin embargo, Sepúlveda *et al.* (2020) en el estudio realizado en 2019-2020, determinan la ubicación geográfica de las madrigueras de Chungungo y registran la presencia de individuos fuera de ellas, (Fig. 20), destacando que todos los avistamientos ocurrieron en la zona protegida de isla Choros, no registrándose avistamientos en isla Damas y no se registraron avistamientos en Isla Damas. Respecto a las madrigueras, en la Figura 20 se puede observar que estas se distribuyen principalmente en la zona expuesta de Isla Choros (cara oeste).

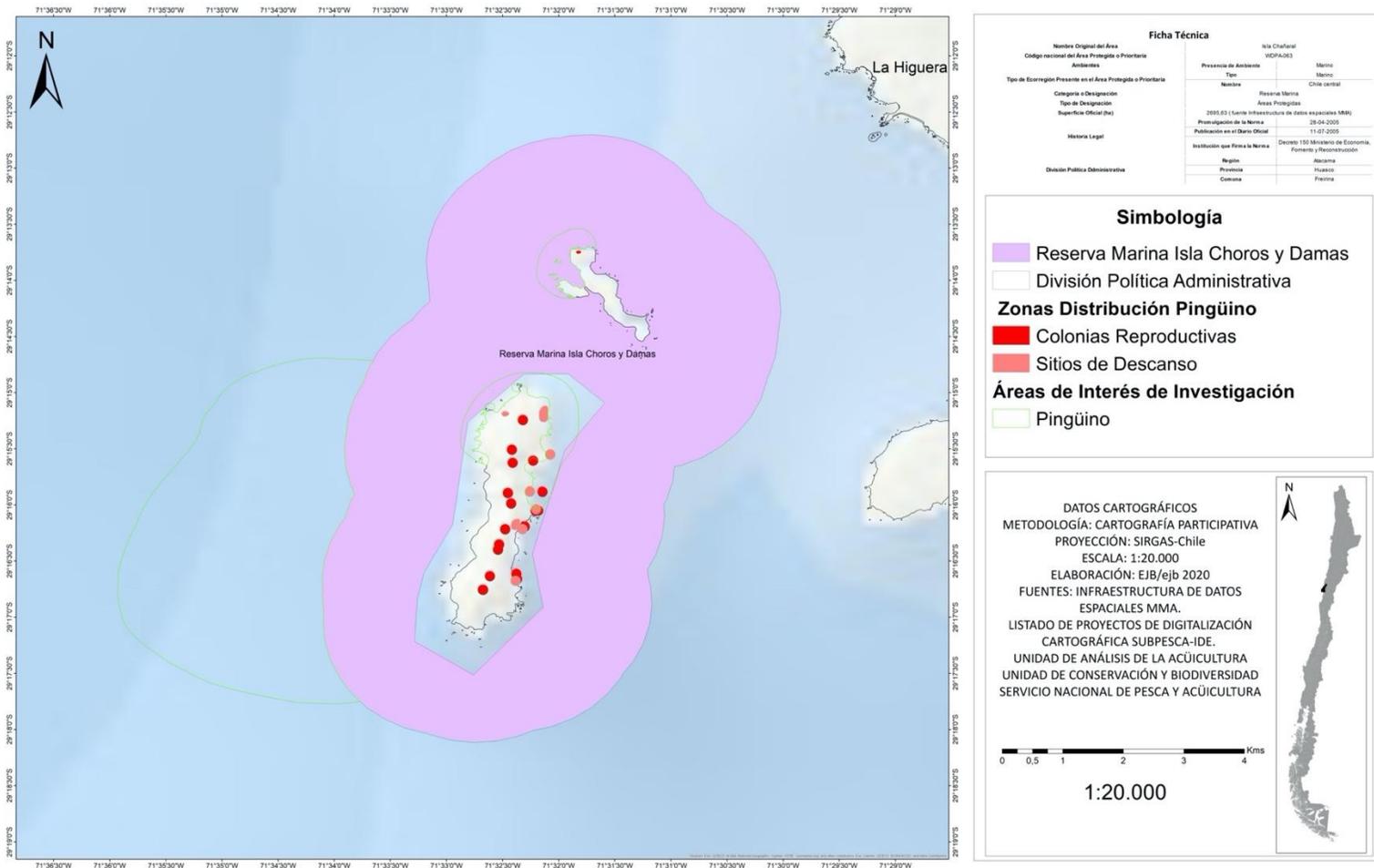


Figura 17. Distribución histórica del Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: elaboración propia en base a Mattern et al. (2004) y CONAF (2009). Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

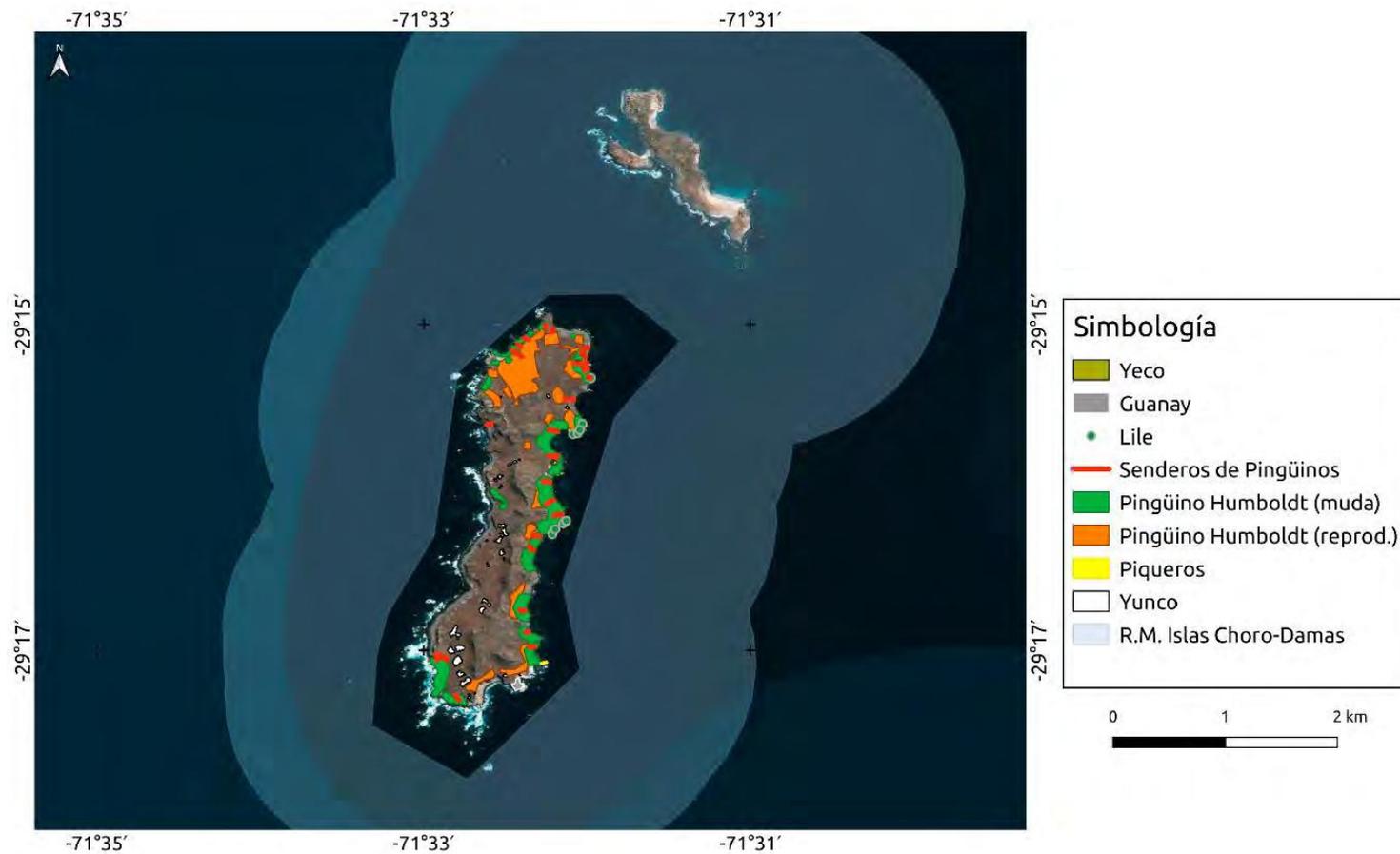


Figura 18. Distribución actual de distintas especies de aves, incluyendo al Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (2020).

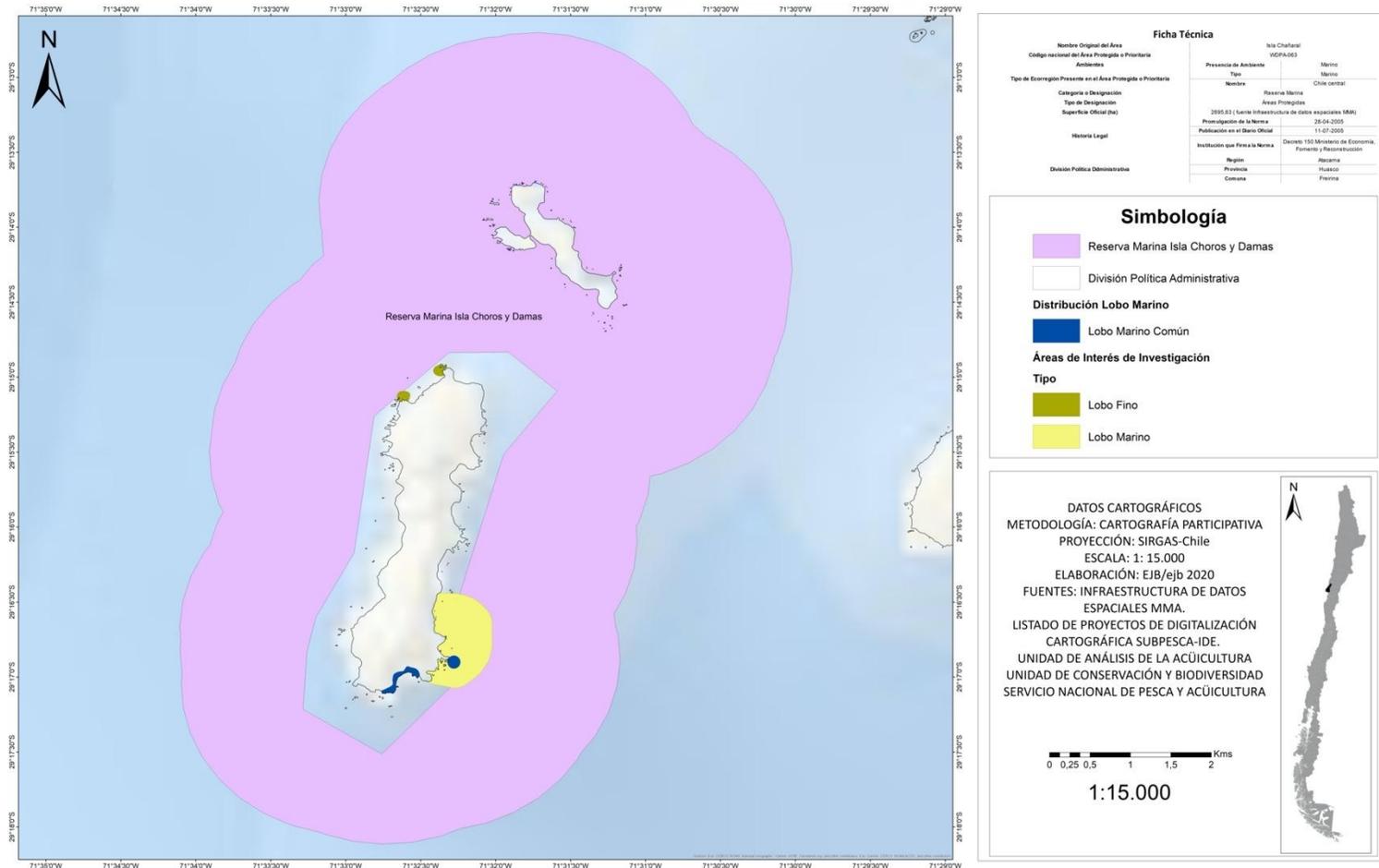


Figura 19. Distribución de *Otaria flavescens* y *Arctocephalus australis* en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a Mattern 2004, Gaymer et al. (2008), CONAF (2009) y Luna-Jorquera et al. (2013). Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

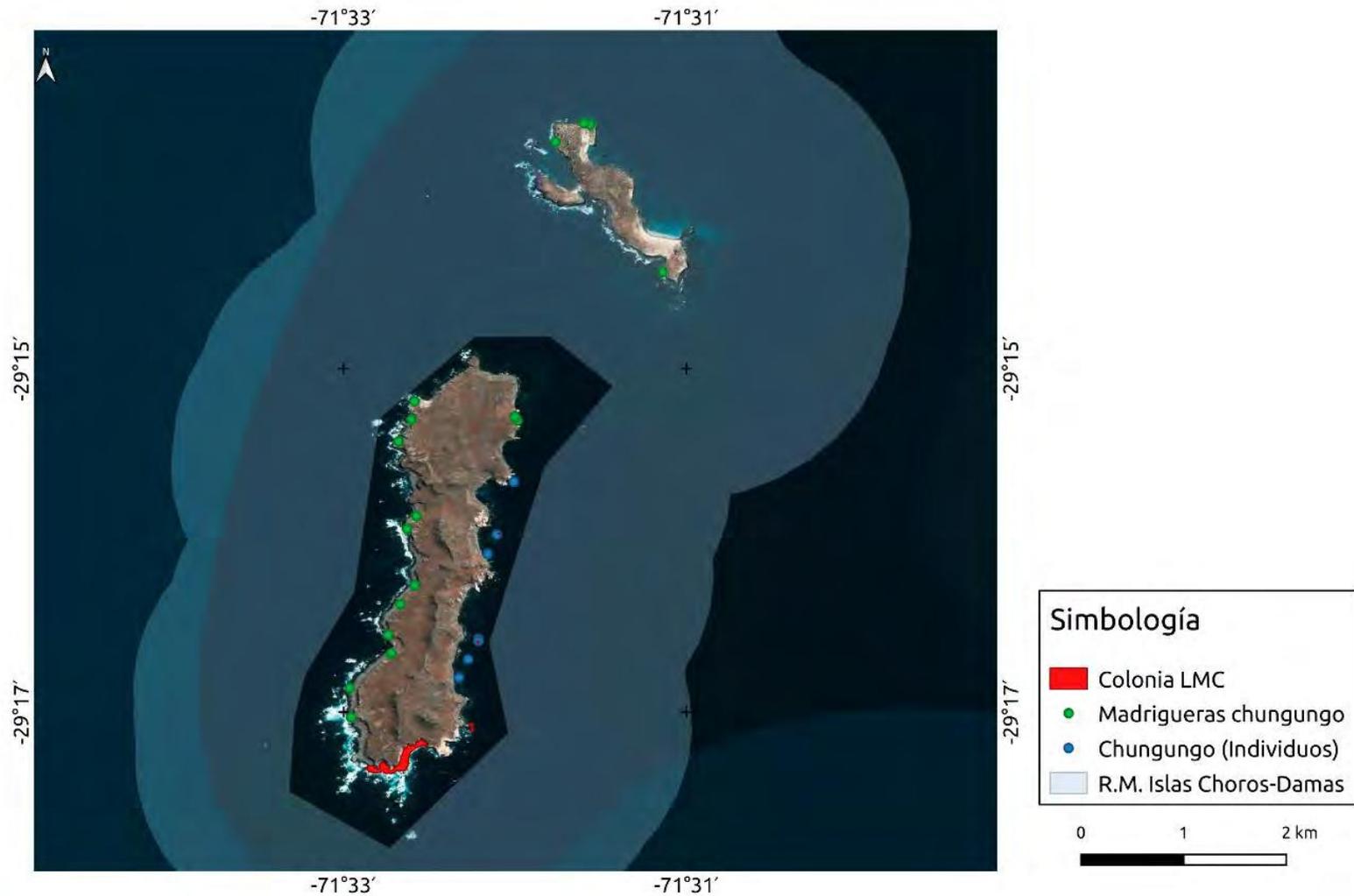


Figura 20. Distribución actual de Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*) y Chungungo (*Lontra felina*) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (2020).

4.3.4 Delfín Nariz de Botella y otros cetáceos

Existe escasa información sobre la ocupación de hábitat de por parte del Delfín Nariz de Botella en la reserva y sus áreas aledañas, ya que la mayoría de los estudios se enfoca en la identificación del grupo residente (análisis genético). Sin embargo, Gaymer *et al.* (2008) registran un área de distribución de la especie alrededor de ambas islas, mientras Luna-Jorquera *et al.* (2013) a través del análisis de la distribución espacial de los avistamientos de la especie en la reserva y sus alrededores, señalan que la mayoría de ellos se registran dentro de los límites de la reserva especialmente en la cabecera sur de Isla Choros (Fig. 21).

Por otro lado, recientemente Sepúlveda *et al.* (2020), determinan la distribución de la especie en base a la información histórica recopilada entre 2014 y 2019 por el equipo de trabajo del proyecto FIPA 2018-43, incluyendo los datos recopilados en 2019-2020 como parte de éste. Los autores señalan que el Delfín Nariz de Botella es la segunda especie de cetáceo más frecuentemente observada en el área de estudio (incluyendo la Reserva Marina Isla Chañaral) y que en el 25% de los avistamientos ocurrieron en el interior de la Reserva Marina Isla Choros y Damas y el 75% ocurrió fuera de esta (Fig. 22).

En el caso de otras especies de cetáceos, se tiene información acerca de la distribución de Ballena Fin (*Balaenoptera physalus*), que indica que la especie se distribuye en gran parte del área marina aledaña a ambas islas, registrándose mayormente avistamientos fuera de la reserva (Fig. 23). Además, de acuerdo a la reportado por Sepúlveda *et al.* (2020), esta es la especie de cetáceo más frecuentemente observada en el área de estudio, registrándose la mayoría de los avistamientos fuera de la reserva (Fig. 22).

4.3.5 Especies y hábitats sensibles

En el área se ha descrito la presencia de gorgónidos (corales blandos), de esponjas y ascidias coloniales, y pasto marino (*Heterozoostera tazmanica*), todas especies reportadas por Gaymer *et al.* (2008) en la línea base. En el caso de la comunidad de gorgónidos, ésta se encuentra en zonas profundas (superiores a 70 m) ubicada al oeste de Isla Choros, en dos parches específicos en los sectores norte y sureste de la isla (Fig. 24).

En el caso de la comunidad de esponjas y ascidias coloniales, esta está ubicada en dos sectores de Isla Choros, zonas noroeste y cabecera sur de la isla, entre los 30 y 50 m de profundidad (Fig. 24). Se detectan las esponjas *Halichondria* sp., *Clinopsis* sp., y otras especies no identificadas.

El pasto marino se registró a profundidades de entre 9 a 14 m de profundidad en la cabecera sureste de la isla (Fig. 24).

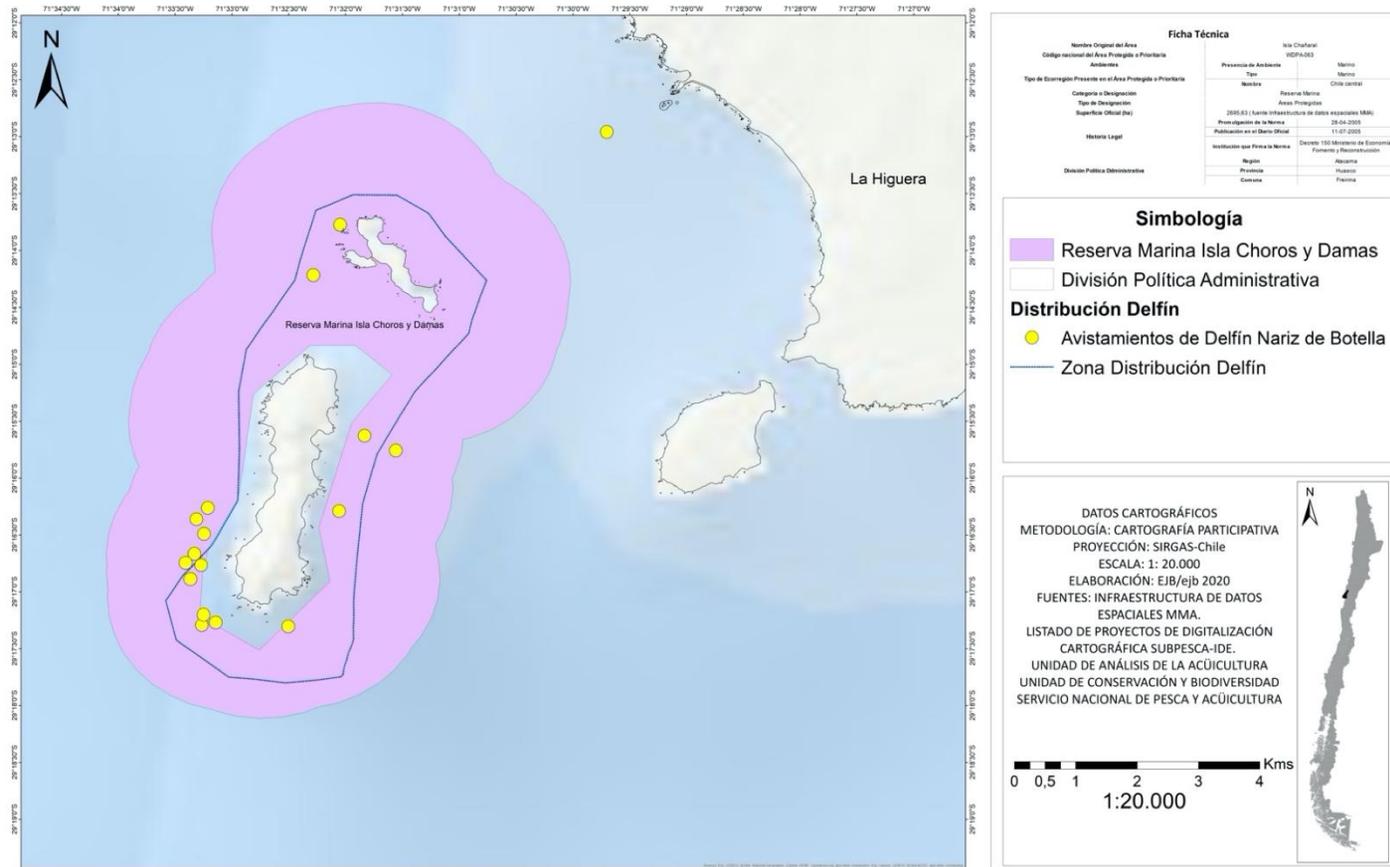


Figura 21. Distribución de Delfín Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a Gaymer et al. (2008) y Luna-Jorquera et al. (2013). Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

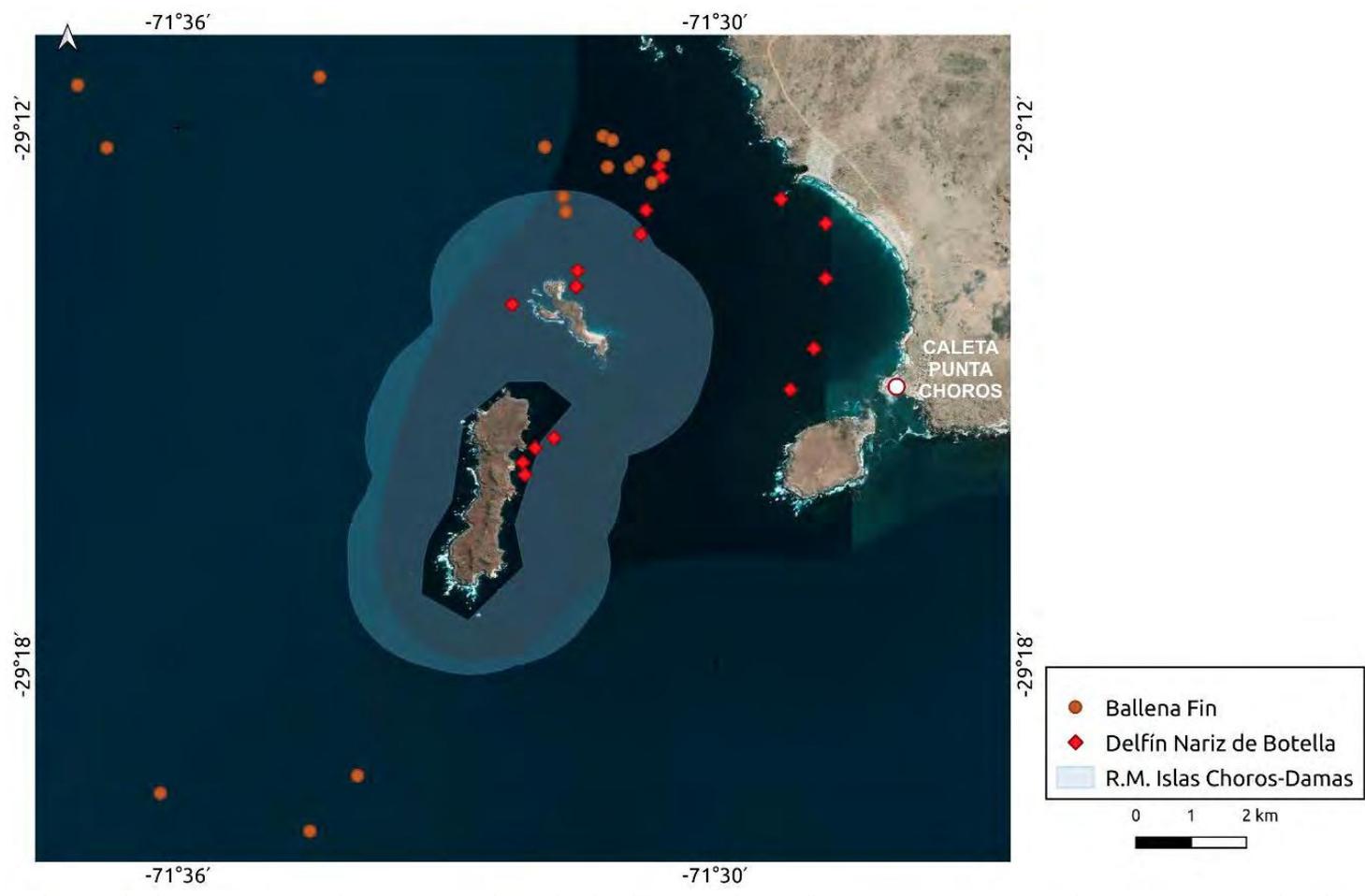


Figura 22. Distribución de distintas especies de cetáceos, incluyendo el Delfín Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas y sus áreas aledañas. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (2020).

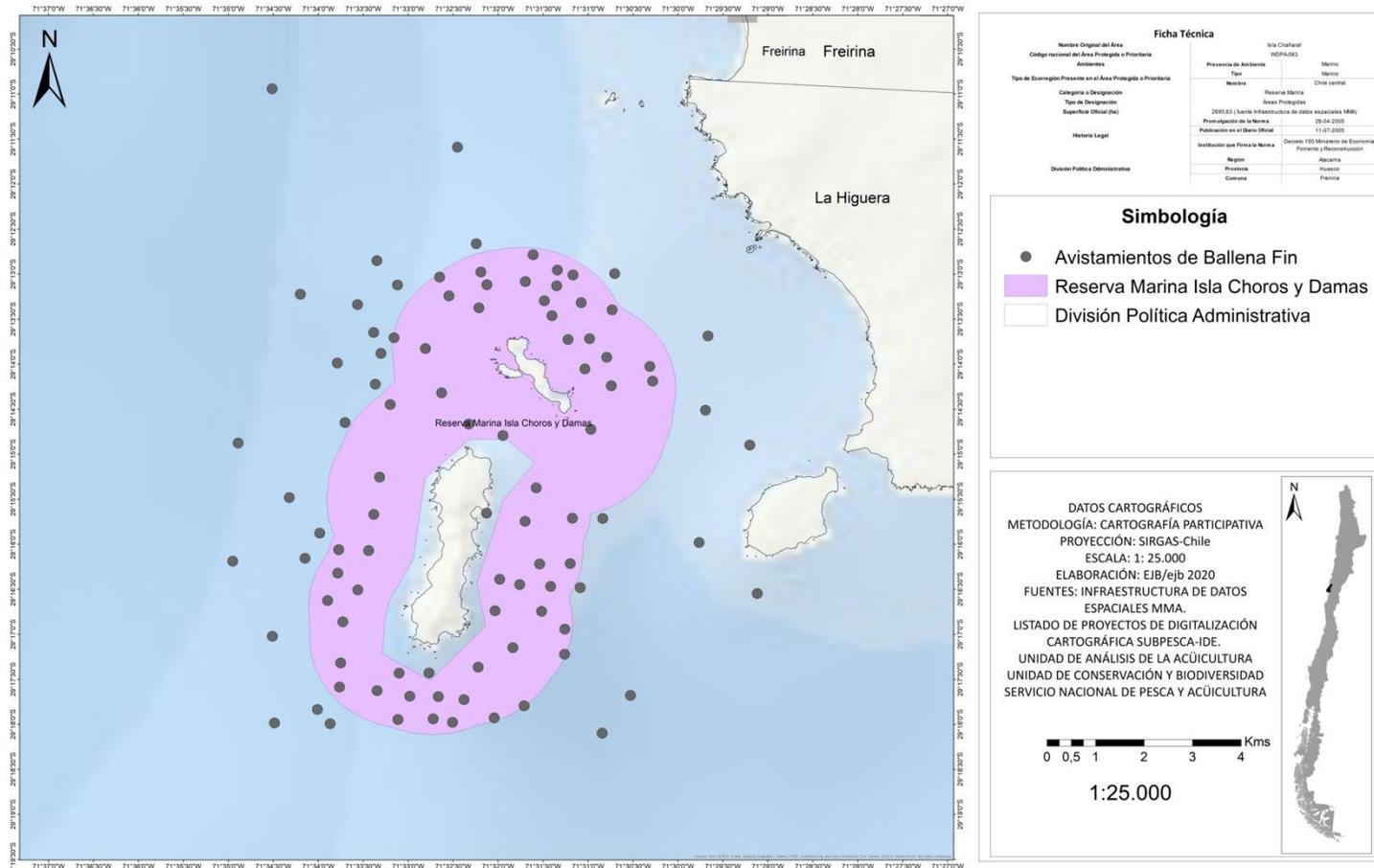


Figura 23. Distribución de *Balaenoptera physalus* en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a Toro et al. (2016). Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).



Distribución de Hábitats Sensibles Reserva Marina Islas Choros-Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo

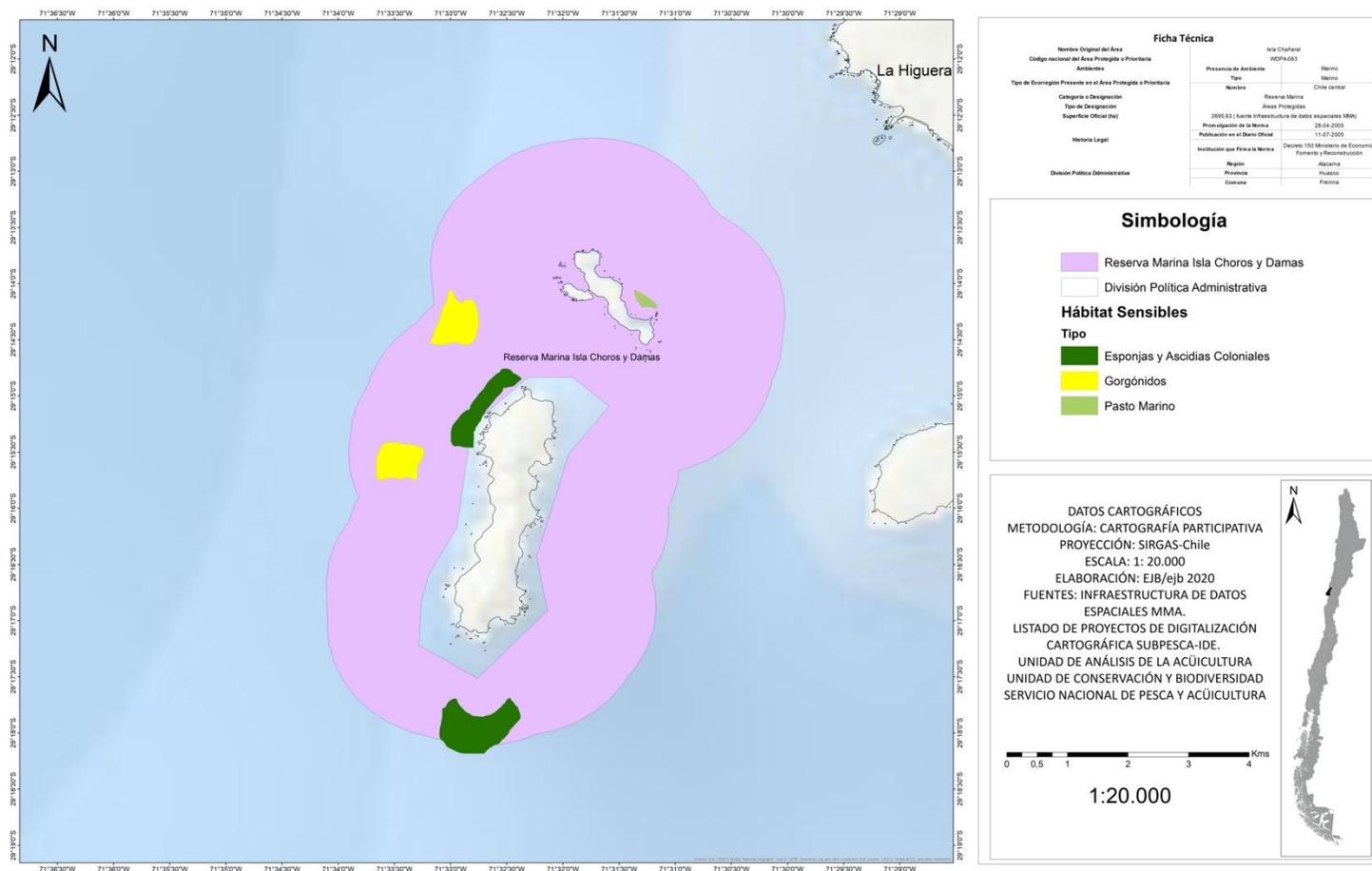


Figura 24. Distribución de comunidades de gorgónidos (amarillo Isla Choros), de esponjas y ascidias coloniales (verde oscuro Isla Choros), y de pasto marino (verde oscuro Isla Damas) en la Reserva Marina Islas Choros y Damas. Fuente: Elaboración propia en base a Gaymer et al. (2008). Mapa base Islas Choros y Damas (Google, s.f).

4.4 Determinación de la exposición de los objetos de conservación a las actividades identificadas en la Reserva Marina Islas Choros y Damas

El resultado de la superposición de las capas de información generadas indica distintos niveles de exposición de las especies objeto de conservación y otros hábitats y especies, a las actividades identificadas en el área de estudio, identificándose diferentes niveles de impacto (Fig. 25).

No se incluyeron en el análisis las actividades de acuicultura ya que no existen concesiones vigentes en las cercanías de la reserva.

Actividad extractiva en ALA											
Actividad extractiva en AMERB											
Avistamiento de fauna marina											
Buceo recreativo											
Pesca recreativa											
Investigación científica											
<p>LEYENDA</p> <p>X No se evaluó la interacción</p> <p>No hay interacción</p> <p>Interacción de nivel bajo</p> <p>Interacción de nivel medio</p> <p>Interacción de nivel alto</p>											
	Loco	Lapa	Erizo	Algas	Pingüino de Humboldt	Lobo marino común	Lobo fino austral	Chungungo	Delfín nariz de botella	Cetáceos mayores	Especies y hábitats sensibles

Figura 25. Matriz de impacto de las actividades identificadas en la Reserva Marina Islas Choros y Damas y sus áreas aledañas sobre los objetos de conservación y otros hábitats y especies de importancia.

4.4.1 Exposición de los recursos bentónicos a las distintas actividades

En el caso de las actividades de pesca en ALA y en AMERB, no existe superposición con la distribución de los recursos bentónicos en la reserva.

En cuanto a las actividades de paseos náuticos de observación de fauna, se detecta superposición de las zonas de distribución de los recursos Loco, Lapa y algas con las zonas de tránsito de las embarcaciones y con los sitios de avistamiento de fauna ubicados en las cercanías de Isla Choros en el caso de las especies de algas, sin embargo, se estima que no existe un impacto sobre los recursos ya que el tránsito de las embarcaciones no genera daños en las especies. En el caso de Isla Damas se detecta que existe una zona de fondeo de embarcaciones que llevan turistas a la isla, que coincide con la distribución de algas, y se

considera que el fondeo de las embarcaciones puede generar impactos en las especies por lo que se asigna un nivel de impacto medio.

Para las actividades de buceo, se detecta superposición de las zonas de distribución de los recursos Loco, Lapa, Erizo y algas con las zonas buceo en la reserva y se estima que existe un impacto sobre estas especies ya que la realización de la actividad requiere el fondeo de las embarcaciones, lo que puede ocasionar daños en el fondo marino. El impacto en las especies Loco, Lapa y Erizo se clasifica como bajo debido al tipo de distribución de las especies (en parches) y a que el posible daño ocasionado por el fondeo es bajo. En el caso de las algas, el impacto se califica como de nivel medio debido a que *L. trabeculata* se distribuye en un cinturón a lo largo de la zona submareal que rodea las Islas Choros y Damas por lo que la superposición con las áreas de buceo es mayor. Además, el tipo de fondeo utilizado por las embarcaciones puede generar un daño significativo en este tipo de algas, arrancándolas del fondo marino, como ocurre en otras especies de algas (por ejemplo, Oceana 2012).

En el caso de la pesca recreativa, existe poca superposición de la actividad con la distribución de las especies y si bien no se tienen antecedentes de la intensidad de la actividad se considera que el impacto sobre las especies es de nivel bajo debido al tipo de artes de pesca que se utilizarían (línea de mano), aunque puede existir un efecto del abandono de los artes lo que generaría daño en el ambiente bentónico, el cual se debería evaluar ya que no existen antecedentes a la fecha sobre ello.

Finalmente, respecto a la investigación científica, los estudios que podrían tener un efecto sobre este tipo de especies son aquellos enfocados en su evaluación, sin embargo, el nivel de impacto debería ser bajo debido a que no se realiza de manera permanente (el último estudio fue realizado el año 2014 y en actualmente se está desarrollando un proyecto para su evaluación) y su ejecución está sujeta a una evaluación que se realiza cuando se solicita el permiso de Pesca de Investigación.

4.4.2 Exposición de Lobo Marino Común, Lobo Fino Austral, Pingüino de Humboldt y Chungungo a las distintas actividades

En el caso del posible impacto en estas especies de las actividades de pesca en ALA, se debe indicar que no se tienen antecedentes sobre el uso de hábitat de las especies fuera de las colonias existentes en la reserva, o en el caso del Chungungo fuera de la zona costera, aunque se sabe que esta especie habita una franja marítima de no más de 150 m (Castilla & Bahamondes 1979, Ostfeld *et al.* 1989).

Por esta razón, la determinación del nivel de impacto de las actividades sobre estas especies se basó principalmente en el análisis de antecedentes bibliográficos y la opinión de expertos. Se debe destacar que existen varios antecedentes de la interacción de estas especies con las actividades de pesca (por ejemplo, Simeone *et al.* 1999, Bartheld *et al.* 2008, Pizarro-Neyra 2008, González *et al.* 2015, Sepúlveda *et al.* 2018b). Además, existe evidencia sobre el uso del hábitat por parte de las especies que indica que por ejemplo, que para el Pingüino de Humboldt

en Pan de Azúcar, el 50% de los individuos monitoreados con dispositivos GPS durante sus actividades de alimentación permanecieron dentro de un radio de 5 km de la colonia y el 90% dentro de un radio de 35 km (Culik & Luna-Jorquera 1997), y en el caso del Lobo Marino Común, el único estudio que ha reportado el comportamiento de alimentación de la especie fue realizado en el sur de Chile en donde se estimó que la distancia recorrida desde la colonia estudiada por los individuos monitoreados con dispositivos GPS varió entre 74,6 y 127,1 km (Sepúlveda *et al.* 2015). En base a esta evidencia la interacción con las pesquerías fuera de la reserva sería posible.

Como antecedente adicional, en base a la revisión de las estadísticas de varamientos de Sernapesca, se observa que aunque en el periodo 2011-2019 existen eventos de varamientos de lobo marino o Pingüino de Humboldt en el área cercana a la reserva (14 eventos), no se registran evidencias de interacción con las pesquerías, es decir, no se registran individuos cuya causa de muerte sea a causa de enmallamiento o que tengan signos de interacción con artes de pesca.

Sin embargo, en la instancia de trabajo con los usuarios realizada en la reserva algunos usuarios señalaron que en el área ubicada entre Isla Choros y la zona costera, opera una flota artesanal de pesca con cerco que utiliza artes de pesca que parecen ser de gran dimensión, y además demostraron preocupación ya que consideran que la operación es perjudicial debido a que las especies objetivo de la actividad son especies de peces como la sardina y la anchoveta, que constituyen las presas del Pingüino de Humboldt y el Lobo Marino Común (Sielfeld *et al.* 1997, De la Puente *et al.* 2013). Si bien de acuerdo a las estadísticas de desembarque de Sernapesca para el año 2018, no se registran desembarques de las especies en las caletas cercanas a la reserva, la operación puede corresponder a la flota proveniente de fuera del área. En función de los antecedentes se considera que el nivel de impacto de las actividades de pesca en las áreas de libre acceso sobre las especies es medio ya que la operación de la flota pesquera artesanal también puede resultar en una interacción entre las artes de pesca y las especies.

En base a esta evidencia, se consideró que la actividad extractiva en ALA podría tener un impacto de nivel alto en el Pingüino de Humboldt y en el Chungungo, especialmente afectándolas cuando estas se desplazan en la zona cercana a las islas. En el caso del chungungo, literatura indica que estas especies podrían sufrir captura incidental y potencialmente podrían verse muy afectadas por esta actividad (Simeone *et al.* 1999, Pizarro-Neyra 2008, Sepúlveda *et al.* 2018b). El impacto sobre el Lobo Marino Común sería de un nivel medio, y sobre el Lobo Fino Austral de un nivel bajo ya que se considera que el primero presenta interacción con pesquerías, y también podría quedar enmallado en las redes (Sepúlveda *et al.* 2018b).

Sin embargo, se estima que las artes de pesca utilizadas para la extracción de recursos (buceo) no representarían riesgo para las especies. En el caso de la actividad en la AMERB Isla Choros, existe exposición de las especies en las colonias costeras de la isla a la presencia de embarcaciones de pesca, lo que puede generar impactos negativos por el stress provocado, situación que ha sido estudiada en el caso de la actividad turística (e.g., Sepúlveda *et al.* 2020). Debido a que los antecedentes indican que la actividad en AMERB se realiza de manera

constante y los desembarques son significantes, se estima que el nivel de impacto de la actividad sobre las especies es medio.

En el caso de la actividad extractiva en AMERB, se consideró que esta actividad tiene un efecto de nivel medio sobre el Pingüino de Humboldt y el Chungungo. En el caso del Pingüino de Humboldt la especie podría verse afectada por la presencia de embarcaciones de pesca durante las faenas de extracción de recursos en la AMERB Isla Choros, sufriendo una perturbación similar a la que provocan los botes de turismo. En el caso del Chungungo, debido a que su hábitat se encuentra restringido a la zona más cercana al borde costero, la presencia de las embarcaciones también podría generar cierto impacto en la especie. En el caso de los lobos marinos, estas especies se verían afectadas en un nivel bajo.

Respecto a las actividades de turismo de avistamiento, obviamente existe superposición de la distribución de las especies con las actividades de avistamiento ya que estas actividades están enfocadas en dichas especies. Se detecta interacción especialmente en el caso de las rutas de avistamiento y sitios de avistamiento cercanos a Isla Choros y se estima que el impacto en relación al tránsito y la estadía de las embarcaciones en los sitios de observación es de nivel alto para el Pingüino de Humboldt y el Chungungo, esto debido a que la intensidad de la actividad turística es muy alta en temporada estival, lo cual coincide con la temporada reproductiva de algunas de estas especies. Por ejemplo, en el caso de los pingüinos, de acuerdo a los datos obtenidos por Sepúlveda *et al.* (2020) esta es la especie más sensible a la presencia de embarcaciones y el periodo de mayor intensidad de la actividad turística coincide con su periodo de muda.

El chungungo habita la zona más cercana a la isla para alimentarse y realizar otras actividades, por lo que existe una alta sobreposición espacial con las rutas de las embarcaciones de turismo. Sepúlveda *et al.* (2020) destaca la baja cantidad de avistamientos de esta especie durante las salidas en embarcaciones de turismo que se realizaron como parte del estudio de su comportamiento, lo que indican que podría estar determinado, entre otros factores, por la presencia de las embarcaciones que circulan por el borde costero de Isla Choros.

Cabe destacar que la actividad de observación de fauna está sujeta a las consideraciones establecidas en la Res. Ex. N°29/2019 y en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y del Registro de Avistamiento de Cetáceos (D.S. N°38/2011), que regula las distancias de acercamiento a las distintas especies. Sin embargo, existe poca evidencia relacionada con el cumplimiento de la regulación aplicable a la actividad. Si bien existen estudios que dan cuenta del buen comportamiento de los turistas durante la realización de los tours de observación de fauna, el factor más importante lo constituye la temporalidad y la intensidad de las actividades, ya que se detecta que durante la época de mayor demanda (verano) la actividad es muy intensa.

Respecto al impacto del buceo recreativo, si bien no se tiene antecedentes sobre los sitios más usados ni de la frecuencia de las salidas a bucear, se consideró que las especies más afectadas serían el Pingüino de Humboldt y el Chungungo. En el caso del pingüino, muchos sitios de buceo

se encuentran en la zona protegida de la Isla Choros, y debido a que justamente en esta zona se encuentran los principales sitios de muda y reproducción de los pingüinos, la presencia de embarcaciones podría potencialmente perturbar a los animales. En el caso del Chungungo, La actividad se realiza en el hábitat de la especie, pudiendo perturbar potencialmente a los individuos.

Cabe destacar que la actividad de buceo está sujeta a las consideraciones establecidas en la Res. Ex. N°29/2019, por ejemplo, en relación al comportamiento de los buzos en cuanto al acercamiento a especies marinas, por lo tanto, el desarrollo de este tipo de actividades deberá siempre realizarse dando cumplimiento a dicha normativa y a todas aquellas disposiciones y normas dictadas por las autoridades sectoriales (Autoridad Marítima, Subpesca, Sernapesca y Sernatur, entre otras, según corresponda).

Respecto a la actividad de pesca recreativa, con los antecedentes disponibles se consideró que existe un impacto de nivel sobre todas las especies, tomando en cuenta los artes de pesca que se utilizan en la actividad (línea de mano), y que estos no causarían efectos negativos sobre los individuos de las distintas especies. Además, la actividad se realiza en zonas alejadas de los sitios de nidificación, loberas reproductivas y sitios de descanso de las especies. No obstante, no se puede descartar que exista un efectos sobre las especies debido a que las embarcaciones navegan dentro de la reserva alrededor de ambas islas.

Finalmente, la actividad de investigación científica no pudo ser georreferenciada por lo que no es posible evaluar la interacción espacial entre esta actividad y la distribución de las especies. No obstante, se considera que esta actividad tiene un nivel bajo de impacto sobre todas estas especies.

4.4.3 Exposición de Delfín Nariz de Botella y otros cetáceos a las distintas actividades

Si bien las distintas especies de cetáceos están más expuestos a las distintas actividades de pesca que se desarrollan en el área cercana a la reserva, debido a que su distribución abarca un área mayor, sólo se considera que existe un impacto de nivel medio en el caso de las actividades extractivas en ALA respecto a la especie Delfín Nariz de Botella debido a su distribución más cercana a la isla, mientras para los cetáceos mayores el nivel de impacto se clasifica como bajo.

En el caso de las actividades en AMERB, para el Delfín Nariz de Botella, debido a que su hábitat se encuentra restringido a la zona más cercana al borde costero, la presencia de las embarcaciones podría generar cierto impacto en la especie, por lo que el nivel de impacto se considera medio. En el caso de los cetáceos mayores, por su distribución, el nivel de impacto se clasifica como bajo.

Respecto a las actividades de avistamiento de fauna marina, el nivel de impacto sobre el Delfín Nariz de Botella se considera de nivel alto, debido a que los delfines son el principal atractivo

turístico del lugar, y, por lo tanto, si son observados en la Reserva Marina, son seguidos por una gran cantidad de botes por periodos prolongados de tiempo (sumando el tiempo de observación de cada bote) (Sepúlveda *et al.* 2020). En el caso de los cetáceos mayores, el impacto también se clasificó como de nivel alto ya que, a pesar de que se registró una baja sobreposición espacial entre la ubicación de las especies y la actividad, como la presencia de ballenas no es muy común durante el tour, en el caso de que se observe algún ejemplar, la presión sobre este es bastante alta (Sepúlveda *et al.* 2020).

En el caso de las actividades de buceo, aunque existe superposición entre la distribución de las especies de cetáceos y algunos sitios de buceo, especialmente aquellos un poco más alejados de la costa de las islas (a mayor profundidad), se estima que la presencia de embarcaciones fondeadas no genera un impacto mayor en las especies por lo que el nivel de impacto sería bajo. Además, las embarcaciones que realizan la actividad permanecen fondeadas por lo que no se registraría una mayor interacción en términos de persecución de los individuos.

Como ya se señaló, tanto la actividad de paseos de observación de fauna como el buceo recreativo están sujetas a las consideraciones establecidas en la Res. Ex. N° 28/2019, y en el caso de los paseos de observación de fauna también a las disposiciones del Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y del Registro de Avistamiento de Cetáceos, por lo tanto, el desarrollo de este tipo de actividades deberá siempre realizarse dando cumplimiento a dicha normativa y a todas aquellas disposiciones y normas dictadas por las autoridades sectoriales (Autoridad Marítima, Subpesca, Sernapesca y Sernatur, entre otras, según corresponda).

En el caso de la pesca recreativa, si bien no se tienen antecedentes de la intensidad de la actividad, se considera que ésta es baja en relación a la intensidad de otras actividades turísticas, por lo que el impacto sobre las especies de cetáceos también se califica como de nivel bajo, aunque existe superposición de los sitios de pesca y la distribución de las especies diferentes especies,

Finalmente, respecto a las actividades de investigación, si bien no se tiene información georreferenciada sobre los sitios de muestreo considerados en los distintos estudios, se considera que en el caso de la población residente de Delfín Nariz de Botella el impacto es de un nivel medio, debido a que muchos estudios se han enfocado en esta especie, aplicando metodologías de foto-identificación y colecta de biopsias de los animales. Respecto a los cetáceos mayores, la investigación científica tiene un efecto alto sobre este grupo, y en particular en la Ballena Fin, debido a que se han realizado varios estudios de marcaje satelital y otros que consideran la obtención de biopsias de esta especie.

4.4.4 Exposición de hábitats y las especies sensibles a las distintas actividades

No se detecta superposición de la distribución de hábitats y especies sensibles con las actividades de extracción de recursos y tampoco con las actividades de pesca recreativa.

Se detecta superposición con algunas rutas y sitios de avistamiento de fauna. Sin embargo, se estima que el impacto de estas actividades sobre los hábitats y especies es bajo debido a que el tránsito de embarcaciones no genera daños en los recursos.

Finalmente, se detecta superposición con las actividades de buceo en algunos sitios específicos donde se detecta la presencia de esponjas y ascidias coloniales. Se estima que el impacto sobre dichas especies es medio ya que el fondeo de las embarcaciones puede generar daños en ellas.

5. Conclusiones

- En función del diagnóstico realizado, se logró identificar que en la actualidad se desarrollan en la Reserva Marina Islas Choros y Damas, y en sus áreas aledañas, distintos tipos de actividades, entre ellas las de tipo extractivo, incluyendo la extracción de recursos hidrobiológicos desde ALA y AMERB; la investigación científica, principalmente enfocada en la evaluación las distintas especies objeto de conservación de la reserva; y las actividades de tipo turístico o recreativo.
- Las actividades extractivas en AMERB ocurren en las zonas cercanas a la costa, incluyendo la zona submareal circundante a la Isla Choros, y se enfocan en la extracción de moluscos, principalmente Loco y Macha, mientras la extracción en ALA se concentran en las algas y moluscos, registrándose también algunos caladeros de pesca en el área, aunque los desembarques de peces corresponden a un porcentaje menor del total desembarcado.
- En el caso de las actividades de tipo turístico, éstas incluyen el buceo recreativo, los paseos náuticos de observación de fauna y la pesca recreativa. La extensión e intensidad de este tipo de actividades difiere, siendo la observación de fauna la actividad que registra mayor intensidad, sobretodo en la época estival.
- De acuerdo a los resultados del análisis de interacción entre las actividades identificadas, se puede apreciar que únicamente existe una interacción relevante entre las actividades de buceo recreativo y paseos de observación de fauna, debido a su extensión, intensidad y temporalidad, existiendo evidencia de conflictos entre usuarios.
- Por otro lado, en el caso del impacto de las actividades 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 riesgo para las especies protegidas debido a sus características (tipo de actividades, extensión e intensidad). Sin embargo, se observan impactos principalmente asociados al desarrollo de actividades de tipo turístico o recreativo, sobre ciertas especies, siendo las especies más afectadas el Pingüino de Humboldt, Chungungo, Delfín Nariz de Botella y los cetáceos mayores. La presencia de

embarcaciones genera un efecto mayor en el Pingüino de Humboldt y el Chungungo, ya que estas especies son las que muestran una mayor respuesta de acuerdo a la evidencia existente, además en el caso de la primera, el periodo de muda de la especie coincide con la mayor intensidad de la actividad turística en la reserva.

- También la pesca en ALA en áreas aledañas a la reserva y las AMERB, se identifican como actividades que representan cierto impacto para algunas especies debido a que existe evidencia de la interacción de ellas con este tipo de actividades. Ese es el caso del Pingüino de Humboldt, el Chungungo y el Delfín Nariz de Botella, en el caso de las AMERB, y se suma el Lobo Marino Común en el caso de las ALA.
- Las actividades de investigación revisten cierto riesgo para los cetáceos mayores debido a la cantidad de estudios que se desarrolla en la reserva y las metodologías empleadas, por ejemplo, marcaje y toma de muestras de tejido.
- En este contexto, se considera que existe la necesidad de realizar un ordenamiento de las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina a través del establecimiento de una zonificación que permita reducir la interacción entre las actividades de buceo recreativo y observación de fauna, y el impacto de estas actividades en las especies de aves y mamíferos objeto de conservación, principalmente a través del establecimiento de zonas de resguardo en el área costera donde se ubican las colonias de aves y mamíferos, y en el caso del Delfín Nariz de Botella en el área de mayor uso por parte de la población residente en el área.

6. Referencias

ABIMAR (2016) Actualización de la línea base de los recursos bentónicos objetivos y aplicación de indicadores de desempeño de ámbito biológico de la Reserva Marina Islas Choros y Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe Final Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura N° 1984-9-LE15. 174 pp.

Bartheld Villagra J.L., Pavez Hernández H., Contreras F., Vera C., Manque C., Miranda D., Sepúlveda D., Artacho P., Ossman L. (2008) Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la I a IV Región. Informe Final Proyecto FIP N° 2006-50. 124 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.

Castilla J.C., Bahamondes I. (1979) Observaciones conductuales y ecológicas sobre *Lutra felina* (Molina 1782) (Carnivora: Mustelidae) en las zonas central y centro-norte de Chile. Archivos de Biología y Medicina Experimentales, 12: 119-132.

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.

CONAF (2009) Plan de manejo de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Departamento de áreas protegidas y Medio Ambiente Regiones de Atacama y Coquimbo. CONAF. 681 pp.

Cristofari R., Plaza P., Fernández C.E., Trucchi E., Gouin N., Le Bohec C., Zavalaga C., Alfaro-Shigueto J., Luna-Jorquera G. (2019) Unexpected population fragmentation in an endangered seabird: the case of the peruvian diving-petrel. Scientific Reports, 9: 2021.

Culik B.M., Luna-Jorquera G. (1997) Satellite tracking of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in northern Chile. Marine Biology, 128:547–56.

De la Puente S., Bussalleu A., Cardeña M., Valdés-Velásquez A., Majluf P., Simeone A. (2013) Humboldt Penguin (*Spheniscus humboldti*). En: Penguins: Natural History and Conservation. P. García Borboroglu & P. Dee Boersma (eds). Primera Edición. University of Washington, pp 269-287.

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

Ellenberg U., Mattern T., Seddon P.J., Luna-Jorquera G. (2006) Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: the need for species-specific visitor management. Biological Conservation, 133: 95–106.

Gaymer C.F., Stotz W., Garay-Flümman R., Luna-Jorquera G., Ramos M. (2008) Evaluación de línea base de las Reservas Marinas "Isla Chañaral" e "Islas Choros y Damas". Informe Final Proyecto N° FIP 2006-56. 532 pp.

González A., Vega R., Yáñez E. (2015) Operational interactions between the South American sea lion *Otaria flavescens* and purse seine fishing activities in northern Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50(3): 479-489.

IFOP (2013) Meta Cuantitativa asociada al Seguimiento Pesquerías Bentónicas bajo Régimen AMERB, 2012. Informe Final Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura 2012. 783 pp.

Luna-Jorquera G., Miranda-Urbina D., Fernández C. (2013) Censo poblacional del Lobo Marino Común y el Delfín Nariz de Botella en la Reserva Marina Isla Choros y Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe Final Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura N° 1984-5 -L112. 52 pp.

Mattern T., Ellenberg U., Luna-Jorquera G., Davis L.S. (2004) Humboldt Penguin census on Isla Chañaral, Chile: Recent increase or past underestimate of penguin numbers? *Waterbirds*, 27: 368–376.

Munizaga B., Toro B., Bachmann B., Toro F., Follador N., Huidobro C., Claret M. (2015) Efecto antrópico en el cambio de micro hábitat de la colonia reproductiva de guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*) en Isla Choros, región de Coquimbo. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 64: 157-167.

Oceana (2012) Evaluación del impacto del fondeo de embarcaciones sobre las praderas de *Posidonia oceanica* en el norte de Formentera (Baleares). *OceanSnell Consultoría Ambiental Marina*. 14 pp.

Oceana (2017) Propuesta para la creación del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos La Higuera-Isla Chañaral. 85 pp.

Oliva D., Durán L.R., Sepúlveda, M., Cárcamo D., Pizarro M., Anguita C., Santos M., Canto A., Herrera P., Muñoz L., Orellana M., Vásquez P. (2020) Estimación poblacional de lobos marinos e impacto de la captura incidental. Informe Final Proyecto FIP 2018-54, 190 pp + Anexos.

Osses E. (2014) Reserva marina "Isla Choros-Damas", en vías de una catástrofe. *Boletín Electrónico de Geografía, Universidad de Católica de Chile*, 1: 58-63.

Ostfeld R., Epensperger L., Klosterman L., Castilla J.C. (1989) Foraging, activity budget and social behavior of the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1782). *National Geographic Research*, 5: 422-438.

Pérez M.J., Thomas F., Uribe F., Sepúlveda M., Flores M., Moraga R. (2006) Fin whales (*Balaenoptera physalus*) feeding on *Euphausia mucronata* in nearshore waters off north-central Chile. *Aquatic Mammals*, 32(1): 109-113.

Pérez-Álvarez M.J., Vásquez R.A., Moraga R., Santos-Carvalho M., Kraft S., Sabaj V., Capella J., Gibbons J., Vilina Y., Poulin E. (2018) Home sweet home: social dynamics and genetic variation of a long-term resident bottlenose dolphin population off the Chilean coast. *Animal Behaviour*, 139: 81-89.

Pizarro-Neyra J. (2008) Mortality of the marine otter (*Lontra felina*) in southern Peru. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 25: 94-99.

Sanino G.P., Van Waerebeek K., Van Bresselem M., Pastene L.A. (2005) A preliminary note on population structure in eastern South Pacific common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Journal of Cetacean Research and Management*, 7(1):65-70.

Santos-Carvalho M., Pérez-Álvarez M., Muniain V., Moraga R., Oliva D., Sepúlveda M. (2015) Trophic niche overlap between sympatric resident and transient populations of bottlenose dolphins in the Humboldt Current System off north-central Chile. *Marine Mammals Science*, 31: 790-799.

Santos-Carvalho M., Sepúlveda M., Moraga R., Landaeta M.F., Oliva D., Pérez-Álvarez M.J. (2018) Presence, behavior and re-sighting pattern of transient bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Humboldt Current System off north-central Chile. *Pacific Science*, 72 (1): 41-56.

SUBPESCA (2004) Reserva Marina Isla Chañaral (III región) y Reserva Marina Islas Choros y Damas (IV región). Informe Técnico (R. PESQ.) N° 67. 25 pp.

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

Sepúlveda M., Newsome S.D., Pavez G., Oliva D., Costa D.P., Hückstädt L.A. (2015) Using Satellite Tracking and Isotopic Information to Characterize the Impact of South American Sea Lions on Salmonid Aquaculture in Southern Chile. *PLoS ONE*, 10(8): e0134926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134926>

Sepúlveda Martínez M., Santos Carvalho M., Pavéz G. (2018a) Whale-watching en la Reserva Marina Isla Chañaral: manejo y planificación para una actividad sustentable. MMA-Universidad de Valparaíso. 84 pp.

Sepúlveda M., Martínez T., Oliva D., Couve P., Pavez G., Navarro C., Stehlik M., Durán L.R., Luna G. (2018b) Spatial and temporal variation in the interaction of South American sea lions and the artisan gillnet fishery in Chile. *Fisheries Research*, 208: 147-152.

Sepúlveda M., Luna G., Santos-Carvallo M., Pavez G., Pérez-Álvarez M.J., Olavarría C., Fernández C., Hernández C., Ardiles A., Hernández P., Barilari F., López D., Flores M. (2020) Determinación del estado poblacional en las Reservas Marinas isla Chañaral e islas Choros y Damas, de las especies delfín nariz de botella, chungungo, pingüino de Humboldt y cetáceos. Pre-Informe Final Proyecto FIPA 2018-43, 393 pp + Anexos.

Sielfeld W., Guerra C., Durán L.R., *et al.* (1997) Monitoreo de la pesquería y censo del Lobo Marino Común en el litoral de la I a IV Regiones. Proyecto F.I.P N° 95-28. Iquique- Chile. 199 pp.

Simeone A., Bernal M., Meza. J (1999) Incidental mortality of Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* in gillnets, central Chile. *Marine Ornithology*, 27: 157- 161.

Simeone A., Luna-Jorquera G., Bernal M., Garthe S., Sepúlveda F., Villablanca R., Ellenberg U., Contreras M., Muñoz J., Ponce T. (2003) Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76: 323-333.

Simeone A., Aguilar R., Luna G. (2018) Censo de Pingüinos de Humboldt. Informe Final Proyecto FIPA N°2016-33. 62 pp.

Toro T., Vilina Y.A., Capella J.J., Gibbons J. (2016) Novel Coastal Feeding Area for Eastern South Pacific Fin Whales (*Balaenoptera physalus*) in Mid-Latitude Humboldt Current Waters off Chile. *Aquatic Mammals*, 42(1), 47-55.

Vázquez J., Tala F., Vega A., Zúñiga S., Edding M., Piaget N, (2008). Bases biológicas para la evaluación y usos alternativos para el manejo de praderas de algas pardas de las III y IV regiones. Informe Final Proyecto FIP 2005-22. 283 pp.

Vásquez F., Castilla J.C., Gelcich S., Quiroga M.A., Carrasco P., Paz X., Riquelme J. (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.

Vega J.M. A., Piaget N., Manzano E., Pacheco A., Vásquez J. (2014) Evaluación de las poblaciones de macroalgas (*Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis integrifolia*) existentes en las Reservas Marinas Isla Chañaral, Comuna de Freirina, Región de Atacama, e Islas Choros y Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe Final Licitación ID 1984-3LE13. 76 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 J.E., 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. Disponible en <https://mpanews.openchannels.org/news/mpa-news/vertical-zoning-mpas-when-it-appropriate-when-it-not-and-how-science-changing-our>

Wallace R.S., Araya B. (2015) Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti* population in Chile: counts of moulting birds, February 1999–2008. *Marine Ornithology*, 43: 107–112.



MESA DE TRABAJO DE LA RESERVA MARINA ISLAS CHOROS Y DAMAS
SESIÓN EXTRAORDINARIA: ZONIFICACIÓN DE USOS DE LA RESERVA

Punta de Choros, jueves 18 de julio del 2019



N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-MAIL	FONOS
1	ALFREDO ANIBAL ROSA GONZALEZ	CEPES	alfredo.rosales@cepes.cl	99972205
2	GONZALO NUZU	MEMORUZ CL	gnuzexy@gmail.com	+56993273695
3	Felipe Sernadesi	Seremi MA	fsernadesi@mma.gov.cl	99040506
4	David Cortés	ALBTA (Choros)		96683124
5	Paulina Greca Alvarez	RNPH	Reserva.Pingumodohumboldt@maef.cl	995443052
6	Rodrigo Flores Alvarez	AG Punta de Choros	Rodrigoflores@jme.cl	985227241
7	Willy Barrera (Willy Barrera)	turismo pta de choros	willyturismo@gmail.com	994519487
8	Alfonso Flores	AG Punta Choros		968491156
9	Andrés Ángel Augusto	AG Punta de Choros		994011079
10	Jordán Olivares Solís	Sernapesca of punta de choros	jolivares@sernapesca.cl	95606808
11	Fabiola Núñez Raimon	Sernapesca	fnunz@sernapesca.cl	979662198
12	Cecilia Solís	Sernapesca	csolis@sernapesca.cl	963533555
13	DANIELA DÍAZ GARCÍA	AFELOR SERNAPECA	DANIELADIAZ@GMAIL.COM	975686148
14	Cynthia Cordero	MMA	ccordero@mma.gov.cl	990838138
15	GERARDO CERDA GASTE	SERNAPESCA	gerardo@sernapesca.cl	944507444
16				