



INFORME FINAL / SECCIÓN 2

Convenio de desempeño 2020

Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura
de pesca incidental en Pesquerías Demersales y Aguas Profundas,
2020-2021

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT/Agosto - 2021



INFORME FINAL SECCIÓN 2

Convenio de desempeño 2020

Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental
en Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2020-2021.

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT / Agosto - 2021

REQUIRENTE

**SUBSECRETARIA DE MINISTERIO DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretario de Economía y EMT:
Julio Pertuzé Salas

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe(l) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega



JEFE DE PROYECTO

Claudio Bernal Larrondo

AUTORES

Claudio Bernal Larrondo
Catalina Román Valeria
Marcelo San Martín Quinteros
Victoria Escobar Toro
Cristián Vargas Ávila
Luis Adasme Martínez
José López Sánchez
Jorge Azócar Rangel
Juan Saavedra Nievas

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2020 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura 2020”, el Informe Final del Proyecto “Descarte y captura de pesca incidental 2020-2021. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2020-2021”, se dividió en dos documentos independientes, cuyos contenidos corresponden:

- Sección I: Pesquerías de Crustáceos demersales y pesquería de Merluza común
- **Sección II: Pesquería Demersal Sur Austral**

Este documento reporta la Sección II: Pesquerías Demersales Sur Australes



ÍNDICE GENERAL

1.	RESUMEN EJECUTIVO	6
2.	INTRODUCCI3N	10
3.	OBJETIVOS	11
4.	ANTECEDENTES	13
5.	METODOLOGIA	16
6.	GESTI3N DE MUESTREO	17
7.	RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR	20
8.	RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL SUR AUSTRAL	31
9.	RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL	47
10.	RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL	65
11.	RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL	98
12.	RESULTADOS PESQUERÍAS DEMERSALES	110
13.	DISCUSI3N	199
14.	CONCLUSIONES	222
15.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	228

ANEXOS

ANEXO 1. Gestión de muestreo, año 2020.

ANEXO 2. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operaci3n de pesca por pesquería

ANEXO 3. Ecosistemas marinos vulnerables

ANEXOS DIGITAL

ANEXO 1. Datos 2020

ANEXO 2. Difusi3n



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la Sección II del informe final del proyecto: “Descarte y captura de pesca incidental 2020-2021. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2020-2021” y entrega los resultados obtenidos durante el año 2020 de las pesquerías de merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad tanto industriales como artesanales, así como de la pesquería de merluza de tres aletas industrial. Toda la data provino de observadores científicos a bordo de las naves que operaron en esas pesquerías.

Los resultados corresponden a las estimaciones de capturas totales, retenidas y descartadas, tanto para las especies objetivo como para las especies de mayor relevancia que conformaron la fauna acompañante; asimismo se entregan las principales características biológicas de las especies descartadas, señalando las causas y lugares por pesquería. Se incluye la captura incidental de aves y mamíferos efectuada por las flotas analizadas y propuestas de medidas de mitigación para reducir la captura en estas últimas especies.

En la pesquería de merluza de cola realizada por la flota arrastrera demersal centro sur, se registró un descarte total del 0,8% (CV 2%) respecto de la captura total, menor al año anterior, cuya disminución es atribuida principalmente al bajo descarte de jibia - especie principal de la fauna acompañante de merluza de cola - producto de la baja disponibilidad en el área de operación, tendencia que ha sido observada en los últimos tres años. La estimación del descarte para esta especie varió de 15,8% el año 2017 a 0% durante el año 2020 equivalente a 0,1 t. En tanto, el descarte de la especie objetivo fue estimado en 0,2% (3 t). Las causas de descarte fueron registradas para un total de 20 especies, de las cuales la merluza de cola, merluza común y tollo negro narigón tuvieron los mayores valores. La principal causa de descarte de estas especies fue la calidad de la materia prima en el caso de la merluza común y de cola, y sin interés comercial en el caso del tollo negro narigón. La talla media de descarte de la merluza de cola en esta flota experimentó una variación representativa y pasó de 44,5 cm en 2019 a 66,79 cm en el año 2020. En el caso de la captura total, la talla media de merluza de cola fue 67,28 cm, levemente menor a los 72,7 cm reportados durante el 2019.

Por su parte, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal sur austral registró una importante disminución del porcentaje de descarte respecto del año 2019, variando desde un 10,5% a 1,7% en el 2020. Asimismo, el descarte de ambas especies objetivo, disminuyó entre dichos años de 5,9% a 0,4% en el caso de la merluza de cola y de 2,4% a 0,1% en relación a la merluza del sur. En el caso particular de las especies objetivo, el descarte se produjo en su totalidad por la calidad de la materia prima, la cual se ve afectada por la manipulación de la captura a lo largo del proceso de pesca. Asimismo, otras especies que si tienen interés comercial como la cojinoba azul, el congrio dorado y la reineta, también presentaron descarte atribuido a criterios de calidad. Respecto a las tallas medias de cada especie objetivo, en ambas se obtuvo la estimación para la fracción total de la captura (83,82 cm para merluza de cola y 79,73 cm para merluza del sur) mientras que en el caso de la fracción descartada, solo se pudo estimar para la merluza de cola (48,05 cm).



En esta misma flota, se analizaron los lances cuya especie objetivo fue merluza de tres aletas. En este sentido, la estimación arrojó un descarte de 0,4% equivalente a 0,7 toneladas para toda la flota. La especie objetivo fue descartada por criterios de calidad, mientras que otras especies de fauna acompañante como merluza del sur, fue descartada por causas administrativas o por causas operacionales en el caso de tiburón sardinero. La talla media de la especie objetivo fue estimada para la fracción de la captura total, correspondiente a 51,25 cm.

En el caso de la flota arrastrera fábrica, durante ese año operaron sólo 3 naves, las cuales realizaron 14 viajes en aguas nacionales, de los cuales se cubrieron 9 (75%) con observadores a bordo. Los porcentajes de descarte en el caso de los viajes que se orientan a la merluza del sur – merluza de cola fueron de 14,2%, menor a lo estimado el año anterior, siendo las principales especies descartadas las mismas especies objetivo. Cuando los viajes se orientaron mayormente a la merluza de tres aletas, el descarte total fue de 6,5%, del cual, la especie con mayor representatividad fue la merluza de cola. La principal causa de descarte para la merluza de cola y la merluza de tres aletas cuando fueron especie objetivo, correspondió a criterios de calidad de la materia prima; en tanto, en el caso de la merluza del sur, esta fue que los ejemplares se encontraran bajo la talla comercial.

La cobertura de la flota palangrera cuando la especie objetivo fue merluza del sur, fue un 100% de los viajes y 71% de los lances fueron monitoreados. Para este año se estimó que un 98% de la captura total fue retenida y un 2% descartada. Las principales especies objetivo descartadas como la merluza del sur el congrio dorado representaron en torno al ~0,5% respecto del total capturado, otras especies que no presentaron interés para la flota no superaron el 2%. Por su lado, las principales causas del descarte correspondieron principalmente a “calidad de la materia” y “requerimientos de factoría” que representaron en total un 80%. El principal lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute (95%) al interior de la factoría, directamente relacionado a la capacidad de operación y selección del cortador de cabeza y cola (HG) y por cubierta estribor (5%) en la cubierta (lugar de virado donde el tripulante descarta utilizando un bichero).

Cuando la especie objetivo de esta flota fue congrio dorado, la cobertura de muestreo fue un 67% y 44% de viajes y lances monitoreados respectivamente. A su vez, se estimó que un 99% de la captura total fue retenida y un 1% descartado. La principal especie descartada fue la misma especie objetivo con un ~0,2% respecto del total capturado, porcentajes menores de descarte registró la merluza del sur con un 0,1%, otras especies capturadas y que no presentan interés para la flota no superaron el 1%. La principal causa del descarte correspondió al tipo “criterio calidad” con un 100% y el principal lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute (100%) al interior de la factoría, directamente relacionado a la capacidad de proceso y selección.

En la pesquería de bacalao de profundidad la cobertura de la flota fue de un 60% y 30% de viajes y lances monitoreados respectivamente. Para este año se estimó que un 95% de la captura total fue retenida y un 5% descartada. Al igual que los años anteriores, los descartes estuvieron representados por el propio bacalao de profundidad y el peje rata con un 3% y 1,4% respectivamente en relación al



total capturado. Por su lado, el criterio “no comercial” y “calidad” fue la principal causa de descarte con un 41% y 50% respectivamente. Por su lado, el chute planta o factoría y la cubierta estribor fueron los lugares de descarte con un 79% y 21% respectivamente.

Con respecto a flota de espinel artesanal que operó sobre bacalao de profundidad, para el 2020 se contó con informaci3n proveniente de las flotas de San Antonio y Constituci3n, cuyos viajes de pesca se desarrollaron frente a los Vilos y sur de Topocalma. En total se cuantificaron un total de siete especies de fauna acompañante, las que se sumaron a la especie objetivo bacalao de profundidad. Del total capturado en los viajes observados, se retuvo un poco más del 75%, en su mayoría constituida por bacalao de profundidad. Los descartes estuvieron conformados en su mayoría por las especies granadero de ojos grandes y antimora. El resto de las especies descartadas correspondieron al grupo de los condriictios, entre ellos el tollo negro y tollo gato. Los descartes de la especie objetivo fueron mínimos y principalmente por encontrarse bajo talla comercial o calidad

El levantamiento de informaci3n desde unidades de pesquerías artesanales o de pequeña escala en las regiones de los Lagos, de Aysén y de Magalanes, tal como la pesquería de merluza del sur y congrio dorado, permitió recopilar informaci3n respecto al descarte y sus causas lo cual es una pieza de informaci3n relevante. En el caso de la pesquería de merluza de sur, está mantuvo bajos porcentajes de descarte. Esta tendencia no es explícita para la pesquería de congrio dorado, debido al limitado número de viajes que fue posible de muestrear.

Respecto de la captura incidental y mortalidad de aves marinas, en la pesquería demersal austral (PDA) en su conjunto presentó durante el año 2020 una captura incidental observada total de 419 ejemplares de aves marinas, donde la flota arrastrera registró el 65% y la flota de palangre el 35% del total durante toda la temporada de pesca. Si bien, la temporada reportada confirma lo informado en anteriores estudios respecto de la notoria diferencia en los registros de captura incidental entre las diferentes flotas, en la temporada 2020 esta presentó una disminuci3n importante. La flota que tuvo las mayores capturas fue la arrastre fábrica y la especie mayormente capturada fue Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) con el 52% del total de aves marinas capturadas.

El presente trabajo considera estimaciones de tasas de captura incidental y mortalidad para el periodo 2020, diferenciadas para las distintas flotas en estudio. Se estimó para la flota de arrastre fábrica demersal sur austral una tasa de captura incidental total de 0,06 aves /h.arr. y de mortalidad y 0,06 aves/h.arr. para el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fueron de 0,24 aves/h.arr. y 0,23 aves/h.arr. respectivamente. Las estimaciones realizadas para las diferentes especies de aves marinas capturadas incidentalmente durante la realizaci3n del estudio muestran claras mejoras de los ajustes hacia los tres últimos años.

La flota demersal de palangre fábrica que dirige sus esfuerzos de pesca a la captura de merluza del sur y congrio dorado, muestra un aumento de la captura incidental durante la temporada 2020 con 144 ejemplares respecto al año 2019. La flota de palangre bacalao registró 5 ejemplares capturados



incidentalmente. La pesquería industrial de palangre sur austral, muestra diferencias históricas de los niveles de captura incidental de aves marinas observados entre la flota que dirigió su esfuerzo a bacalao de profundidad y la orientada a merluza del sur, lo anterior estaría explicado principalmente por el uso del dispositivo denominado cachalotera, el cual genera una mayor velocidad de hundimiento del aparejo de pesca.

La especie Fárdela negra grande durante la temporada 2020 muestra ser la segunda especie en importancia en las capturas incidentales tanto en la flota de arrastre como en el palangre. Las capturas incidentales de Albatros de ceja negra, principal especie afectada y Fárdela de negra grande, podrían estar explicadas por la distribución circumpolar y amplitud de vuelo de estas especies principalmente de albatros de ceja negra y por la cercanía de operaciones de pesca a las colonias reproductivas en territorio chileno, las cuales se encuentran en latitudes más australes.

Para el caso de las capturas incidentales de mamíferos marinos, en la pesquería demersal austral evidencia que solo las que utilizan redes de arrastre presentan capturas incidentales de mamíferos marinos, acotándose a las especies de pinnípedos lobo marino común (*Otaria flavescens*) y lobo fino austral (*Arctophoca australis*). Pese a estas interacciones, para el 2020 se registró una notable disminución de las capturas incidentales de este grupo de especies en ambas flotas, decayendo tan solo a 69 ejemplares estimados en la flota hielera y 26 ejemplares la flota arrastrera fábrica. En ambos casos, dominaron las capturas del lobo marino común. Con relación a la mortalidad total registrada en la flota hielera, estas se mantienen en general por sobre el 60% de los casos.

Por su parte, tanto las pesquerías palangreras industriales de merluza y bacalao de profundidad, como también la de espinel de bacalao de profundidad, no han registrado eventos de capturas incidentales de mamíferos marinos. En cambio, existiría una importante interacción de este tipo de flotas con orcas y cachalotes, los cuales predan sobre las capturas.

En el marco de la normativa del Anexo V de Marpol, en estas pesquerías se evaluó la existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo, tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras y registro de descargas. De un total de 10 embarcaciones industriales que operaron en estas pesquerías, se da cuenta de los resultados de la encuesta del 60% de estas, donde el conocimiento y cumplimiento de la normativa fue de un 100%.



2. INTRODUCCIÓN

Los descartes son una práctica y problema común en la mayoría de las pesquerías del mundo (Alverson *et al.* 1994; Harrington *et al.* 2005, FAO. 2016). Esta consiste en devolver al mar ejemplares capturados que, por razones comerciales, administrativas o de otra índole, no pueden ser desembarcados. Dado que esta práctica no permite la utilización de toda la pesca y al no ser cuantificada distorsiona las estadísticas de captura, Chile, al igual que los principales países pesqueros del mundo, inició un proceso para conocer y reducir los descartes que ocurren en sus pesquerías. En Europa, la reforma de la Política Pesquera Común (PPC) realizada el 2013 tuvo por objetivo eliminar gradualmente la práctica de los descartes mediante la introducción de la obligación de desembarque, a través de mejoras en la selectividad. La aplicación de la norma sería gradual, a partir del 2015 y hasta el 2019.

En nuestro país, a través de la Ley 20.625 se estableció un proceso para disminuir gradualmente los descartes. La primera etapa consideró el desarrollo de un programa de investigación que permitió cuantificarlos, estudiar y establecer sus causas, y sobre ellas, proponer acciones orientadas a su posterior regulación y mitigación. Los dos últimos puntos mencionados, fueron sistematizados en un documento denominado plan de reducción del descarte, el cual estableció los lineamientos que definen el monitoreo y evaluación de la efectividad de las acciones definidas. En el caso de las pesquerías de crustáceos y merluza común, estos planes fueron realizados el 2017, en tanto en la para las pesquerías de la zona sur austral, el año 2018.

El presente documento corresponde a la Sección II y forma parte del informe final del proyecto “Descarte y captura de pesca incidental 2020-2021. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2020-2021”, el cual – para facilitar la lectura - fue dividido en dos textos: la Sección I incorpora la metodología total junto con los resultados de las pesquerías de crustáceos y merluza común obtenidos durante el año 2020 y la Sección II, que considera para el mismo año los resultados de las pesquerías de arrastre de merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y de las pesquerías de palangre de congrio dorado, merluza del sur y bacalao.



3. OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo general

Desarrollar un Programa de Investigaci3n destinado a recopilar los antecedentes t3cnicos que permitan elaborar Planes de Reducci3n del descarte en pesquerías demersales, tanto de las especies objetivo como de la fauna acompaíante y de la captura de pesca incidental y asimismo monitorear, dar seguimiento y evaluar la efectividad de dichos Planes y de las medidas de reducci3n adoptadas.

3.1.2 Objetivos específcos

3.2.1 Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faunísticas y los porcentajes de retenci3n a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompaíante (con énfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquerías y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), así como el análisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

3.2.2 Registrar y analizar indicadores biológicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompaíante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquerías) capturadas y descartadas en las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

3.2.3 Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, las causas exactas de esta práctica y el nivel de implementaci3n de medidas de mitigaci3n de los planes de reducci3n, así como las variaciones espacio temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales.

3.2.4 Cuantificar y analizar espaciotemporalmente la ocurrencia de pesca incidental (capturas de especies de aves, mamíferos y reptiles marinos) y sus causas, así como también registrar el avistamiento de oportunidad de estas especies en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales, de acuerdo a estándares que permitan el manejo de las pesquerías bajo un enfoque eco sistémico y dar



respuesta a compromisos nacionales, requerimientos de procesos de certificación y de mercados internacionales (particularmente EEUU).

3.2.5. Determinar y mejorar el grado de conocimiento e implementación del “Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78” en las naves y embarcaciones sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

3.2.6. Desarrollar un programa de difusión para el sector pesquero (usuarios e instituciones ligadas a la administración, manejo y fiscalización pesquera) respecto a los resultados y avances del Programa de Investigación del Descarte y la Pesca incidental y los contenidos de Planes de Reducción de dichas prácticas en pesquerías demersales.

3.2.7. Proponer a la Autoridad Pesquera, alternativas de cambios o modificaciones regulatorias, tecnológicas, operacionales, de mercado, culturales, de capacitación de usuarios, o de otro tipo, cuya implementación promueva la disminución del descarte, tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte demersales.



4. ANTECEDENTES

La pesquería demersal sur-austral se desarrolla en el área comprendida entre el paralelo 41°28,6' L.S. y el extremo sur del país. La actividad industrial está limitada a aguas exteriores por fuera de las líneas de base recta y se subdivide en dos unidades que son la Unidad de Pesquería Norte (UPN) desde el 41°28,6 L.S al 47° hasta las 60 millas y Unidad de Pesquería Sur (UPS) desde el paralelo 47° L.S al extremo sur y hasta las 80 millas. La pesca artesanal que opera en el mar interior, se encuentra regionalizada.

Esta pesquería, de carácter multiespecífica, está orientada a la explotación de merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*). Se inició en 1978 con la operación de una flota compuesta por buques arrastreros fábrica, a la que posteriormente se agregaron en 1984 una flota de buques arrastreros hieleros y entre 1986-1987 otras dos flotas compuestas por embarcaciones palangreras fábricas y hieleras. Además, a partir de 1984 se produce el desarrollo de una pesquería de carácter artesanal en la zona de aguas interiores de las regiones X a XII, orientada principalmente a la captura de merluza del sur.

Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)

Para la regulación de la actividad pesquera sobre la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) se consideran dos unidades de pesquería: V a la X Regiones y XI a la XII Regiones, las que se encuentran declaradas en régimen de plena explotación y sometidas a la medida de administración denominada Licencias Transables de Pesca (LTP), por ende, sujeta a cuotas anuales de capturas según se indica en el artículo 3° de la Ley 19.713.

Junto con las regulaciones precitadas, mediante D. Ex N°795 del 2013 el recurso cuenta con un periodo de veda reproductiva para el mes de agosto de cada año para el área comprendida entre el 41°28,6 L.S. y hasta el 47°L.S.

El programa de investigación de descarte de merluza de cola fue autorizado mediante R. Ex. N°2.571 de septiembre del 2013 y se extendió hasta el 23 de septiembre de 2017. El estudio contempló las unidades de pesquería V-X y XI-XII regiones, considerando las flotas arrastreras hieleras y arrastrera fábrica que operan en dichas zonas.

Merluza del sur (*Merluccius australis*)

La pesquería de merluza del sur tiene acceso restringido a nuevos operadores; con cuota global e individual de captura. Presenta una talla mínima de captura 60 cm, con restricción a los artes de pesca y aparejos; tamaño anzuelo N°6 y tamaño mínimo de malla 13 cm. Sujeta a veda mediante D. Ex.



N°140 de 1996 entre los paralelos 41°28,6' L.S. y 57° L.S., incluyendo las respectivas aguas interiores para el mes de agosto de cada año.

Administrativamente, la unidad de pesquería de la merluza del sur, está declarada como sobreexplotada desde el 2013 entre los paralelos 41° 28' L.S. al 57° L.S. Esta unidad de pesquería se encuentra dividida, para propósitos normativos, en dos sub-unidades: i) la Unidad de Pesquería Norte (UPN) comprendida desde el paralelo 41°28' S hasta los 47° S, y ii) la Unidad de Pesquería Sur (UPS) que abarca desde los 47° S hasta el extremo austral del país (Lillo et al., 2010).

La R. Ex. N°1046 de 2014, autorizó un programa de investigación del descarte para las unidades de pesquería de merluza del sur y su fauna acompañante, entre los paralelos 41°28,6' L.S. al 57° L.S., con participación de naves industriales que utilicen red de arrastre. En febrero del año 2015 la R. Ex. N°525 autorizó el programa de investigación de descarte de merluza del sur, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41 °28,6' L.S. al 57° L.S.

Merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*)

Hasta el año 2012, la merluza de tres aletas se encontraba en estado y régimen de plena explotación en la unidad de pesquería entre el paralelo 41°28,6' L.S. y 57° L.S. (D.S. N°538/2000) y tanto nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial como las inscripciones de esta especie y su fauna acompañante en el RPA se encuentran suspendidas (D. Ex. N°756/2012 y R. Ex. N°2079/2012, respectivamente). Entre los años 2013 y 2014 el estado del recurso cambió a sobreexplotada y a partir del 2015 este recurso se encuentra agotado (Subpesca, 2016).

Entre las medidas de conservación y administración del recurso destacan la significativa reducción de su cuota global anual de captura para el año 2014 y el tamaño mínimo de 130 mm de la luz de malla (D. S. N°144/1980).

La R. Ex. N°1046 de 2014, autorizó el programa de investigación de descarte de merluza de tres aletas, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41 °28,6' L.S. al 57° L.S.

Congrio dorado (*Genypterus blacodes*)

Las unidades de pesquería Norte (41°28,6' L.S. hasta las 60 millas) y Sur (47° L.S. al extremo sur hasta las 80 millas) del congrio dorado, se encuentran en estado y régimen de plena explotación (D. Ex. N°354/1993) y ambas tienen suspendidos el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial y la inscripción de la especie y su fauna acompañante en el RPA en todas sus categorías (D.Ex. N°756/2012 y R.Ex N°2079/2012). Las regulaciones de las artes de pesca y aparejos, con un tamaño mínimo de malla de 13 cm. para la flota arrastrera industrial.



El D. Ex. N°36 de 2013 estableció una veda biológica en el área marítima comprendida entre los paralelos 41°28,6' L.S. y 47°L.S. y sus correspondientes aguas interiores (Región de los Lagos y Región de Aysén) que rige entre enero a diciembre del 2013 y que fue suspendida con el D. Ex. N°199 del mismo año.

La R. Ex. N°525 de 2015, autorizó el programa de investigación de descarte de congrio dorado, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41 °28,6' L.S. al 57° L.S.

Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*)

La pesquería de bacalao de profundidad, se encuentra con acceso restringido a nuevos operadores, con cuotas anuales globales de captura asignadas en forma individual a la flota industrial, mediante subastas anuales. Se aplica una limitación al número de total de anzuelos según tipo de embarcación y área geográfica.

El recurso se encuentra sujeto a veda biológica entre junio y agosto de cada año en toda el área comprendida entre los paralelos 53°00' L.S. y 57°00' L.S. según se estableció en el D.S. N°273 de 1996.

El R. Ex. N°525 autorizó un programa de investigación del descarte para las unidades de pesquería de bacalao de profundidad declarada en régimen de desarrollo incipiente entre el paralelo 47° L.S. y el límite sur de la zona económica exclusiva en la XII Región y su fauna acompañante, con participación de naves industriales que utilicen palangre

Por su parte, la R. Ex. N° 745 de 2018 autorizó el Plan de Reducción del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental para la Pesquería de Bacalao de Profundidad al Sur del Paralelo 47° L.S.



5. METODOLOGIA

Las metodologías consideradas para la generación de los resultados del presente informe fueron incorporadas en la Sección I (https://drive.google.com/drive/u/0/folders/0AFrO6d9qX_9YUk9PVA). En esta se incluyó el desarrollo de todos los objetivos.



6. GESTIÓN DE MUESTREO

6.1 Flota arrastre hielera demersal centro sur

En esta flota se realizaron un total de 64 muestreos biológicos a un total de 11 especies. En la fracción descartada, se observó la mayor cantidad de especies diferentes, mientras que en la captura total se muestreó el mayor número de individuos. La especie con mayor número de muestreos fue merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). Otras especies muestreadas incluyeron al granadero chileno (*Coelorhynchus chilensis*), jibia (*Dosidicus gigas*) y merluza común (*Merluccius gayi*), entre otras. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 1.622 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizaron un total de 74 muestreos de longitud. La merluza de cola, fue muestreada en las fracciones descartada y captura total. Otras especies registradas en los muestreos de longitud fueron merluza común (*Merluccius gayi*), merluza del sur (*Merluccius australis*), granadero chileno (*Coelorhynchus chilensis*), tollo pajarito (*Deania calcea*) y besugo (*Epigonus crassicaudus*). En estos muestreos se midió y sexó 6.144 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.2 Flota arrastre hielera demersal sur austral

Se realizaron 211 muestreos biológicos a un total de siete especies. Se llevaron a cabo muestreos sobre la captura total y descartada. Las especies con mayor número de muestreos fueron merluza de cola, reineta (*Brama australis*) y merluza del sur. Otras especies consideradas fueron congrio dorado (*Genypterus blacodes*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*), cojinoba azul (*Seriolella punctata*) y cojinoba del sur (*Seriolella caerulea*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 5.819 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 275; de estos 13 fueron sobre la fracción descartada, 261 sobre la captura total y 1 sobre la captura retenida. Las especies muestreadas fueron las mismas que se consideraron en los muestreos biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 18.459 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.3 Flota arrastre fábrica demersal sur austral

Se realizaron un total de 547 muestreos biológicos a un conjunto de 11 especies. La mayor cantidad fue sobre individuos provenientes de la captura total (460), en segundo lugar, a los individuos de la fracción descartada (86) y un muestreo sobre la captura retenida. Las especies muestreadas incluyeron a las especies objetivo y otras de la fauna acompañante como brótula (*Salilota australis*), merluza de tres aletas, cojinoba azul, cojinoba del sur, congrio dorado y reineta, entre otras. En estos



muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 12.733 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se llevaron a cabo un total de 1.114 muestreos de longitud: 337 sobre la fracción descartada, 776 sobre la captura total y 1 sobre la captura retenida. Se hicieron muestreos biológicos a 45.835 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.4 Flota palangre industrial demersal sur austral

En esta flota, los viajes estuvieron orientados a la extracción de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y congrio dorado (*Genypterus blacodes*).

a) Bacalao de profundidad

En los viajes orientados a esta especie se realizaron un total de 244 muestreos biológicos a tres especies diferentes, sobre las fracciones retenida, descartada y captura total. Las especies muestreadas fueron bacalao de profundidad, antimora (*Antimora rostrata*) y granadero de ojos grandes (*Macrourus holotrachys*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 7.097 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 492 muestreos. Se realizaron 58 muestreos sobre la fracción descartada y 434 sobre la captura total. En los muestreos de longitud, se muestrearon las mismas especies observadas en los muestreos biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 16.768 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Merluza del sur y congrio dorado

En esta flota se realizaron un total de 185 muestreos biológicos a las especies objetivo y adicionalmente a merluza de cola y brótula. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 5.017 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 250 muestreos sobre la captura descartada y total a las especies objetivo y siete especies de fauna acompañante. En estos muestreos se midió y sexó 12.639 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.5 Flota espinel artesanal demersal sur austral

a) Región de Los Lagos

En esta flota se realizaron un total de 23 muestreos biológicos a un total de nueve especies diferentes. La mayor cantidad de muestreos se realizó sobre individuos provenientes de la captura total (22) y, en



segundo lugar, a los individuos de la fracción descartada (1). Las especies muestreadas incluyeron a las especies objetivo y otras de la fauna acompañante como merluza de cola, pintarroja (*Schroederichthys chilensis*), cojinoba porosa (*Seriola porosa*) y brótula entre otras. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 250 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 24 muestreos, de los cuales 20 fueron dirigidos a especies provenientes de la captura total. En los muestreos de longitud, se muestrearon las menos especies observadas en los muestreos biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 709 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Región de Aysén

En esta flota se realizaron un total de 255 muestreos biológicos, todos ellos provenientes de la captura total. Las especies muestreadas incluyeron a las especies objetivo y otras de la fauna acompañante como merluza de cola, raya volantín (*Zearaja chilensis*), brótula y cojinoba austral. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 4.869 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizaron 260 muestreos de longitud a los individuos provenientes de la captura total y un muestreo realizado sobre la captura retenida. En estos muestreos, se analizaron las mismas especies observadas en los muestreos biológicos en los que se midió y sexó 14.107 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

c) Región de Magallanes

En esta región no se realizaron muestreos biológicos, de longitud o fauna acompañante, dadas las limitaciones técnicas de embarque de observadores científicos durante el año 2020



7. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR

7.1 Objetivo espec3fico 1:

Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faun3sticas y los porcentajes de retenci3n a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompa1ante (con 3nfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquer3as y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), as3 como el an3lisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

7.1.1 Merluza de cola

Durante el periodo observado, se registraron desembarques de merluza de cola en tres embarcaciones, de las cuales dos fueron monitoreadas con observadores cient3ficos a bordo para la cuantificaci3n del descarte.

En total, la flota realiz3 19 viajes, de los cuales el 100% fueron monitoreados para la cuantificaci3n del descarte. En estos viajes se registr3 un total de 108 lances de los cuales 24 fueron seleccionados (**Tabla 1**).

Tabla 1. Resumen de muestreos realizados en la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur para el recurso merluza de cola durante enero a diciembre de 2020.

Cobertura	2019
Viajes realizados por la flota	19
Viajes muestreados	19 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	108
Lances muestreados	24 (22%)

La captura retenida estimada para el total de las especies capturadas el a1o 2020 fue 1474 t (3% CV) y la descartada fue ~12 t (2% CV), correspondientes al 99,2% y 0,8% de la captura total, respectivamente (**Tabla 2**).



Tabla 2. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV %) en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2020.

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	1.474	100	3
Retenida	1.462	99,2	3
Descartada	12	0,8	2

En esta pesquería, la fauna acompañante estuvo compuesta por 22 especies, de las cuales las más descartadas fueron la merluza de cola (3 t; 8,8% CV), el tollo negro narigón (2,1 t; 41% CV), tollo pajarito (2,1 t; 34% CV) y tollo negro raspa (2 t; 47% CV). Otras especies de la fauna acompañante consideradas importantes a nivel económico, también fueron descartadas, no obstante, en menor nivel (**Tabla 3**). En relación a las especies retenidas, junto a la especie objetivo estas fueron : merluza común, jibia y merluza del sur. El listado completo y detallado se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 3. Estimación de captura retenida, descartada y total, junto con coeficiente de variación (CV %) y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza de cola	1234,5	6,1	3,0	8,8	1.237,5	6,1	24,7	0,2
Jibia	83,5	48,0	0,1	80,9	83,6	47,9	1,2	0,0
Merluza común	102,3	52,9	0,5	39,1	102,8	52,6	4,1	0,0
Merluza del sur	42,0	35,4	-	-	42,0	35,4	-	-
Otras especies	0,0	84,2	8,5	28 - 94	8,5	28 - 94	70,1	0,6
	1.462,2	-	12,2	-	1.474,4	-	100,0	0,8

Distribución espacial de la captura

En relación a la distribución espacial de las capturas, en esta flota el área de operación comprendió desde la Región del Maule hasta el norte de la Región de Los Ríos. La captura total se agrupó en cinco estratos, siendo el máximo con valores de capturas por cuadrícula entre 106 y 928 toneladas. Las mayores capturas se encontraron frente a Constitución y en torno a Isla Mocha en las regiones del Ñuble y del Bío Bío, respectivamente. Por otra parte, el mayor porcentaje de descarte de esta flota se encontró al oeste de Buchupureo e Iloca (**Figura 1**). Asimismo, la distribución de la especie objetivo se presentó en este mismo rango, no obstante, el porcentaje de descarte se observó en el rango de 0-1% en toda el área de distribución (**Figura 2**).

La captura de merluza com3n en los viajes muestreados fue m3s acotada y se concentr3 entre las regiones del Maule y Bio B3o. La mayor captura de esta especie se observ3 al noroeste de Isla Mocha, con un descarte muy bajo, en el rango de 0-1% en toda el 3rea de distribuci3n (**Figura 3**).

La distribuci3n de las capturas de jibia fue similar a la observada para merluza com3n; las mayores capturas se situaron al oeste de Cauquenes y noroeste de Isla Mocha, mientras que los descartes oscilaron entre 0 y 1% en toda el 3rea de distribuci3n de esta especie (**Figura 4**).

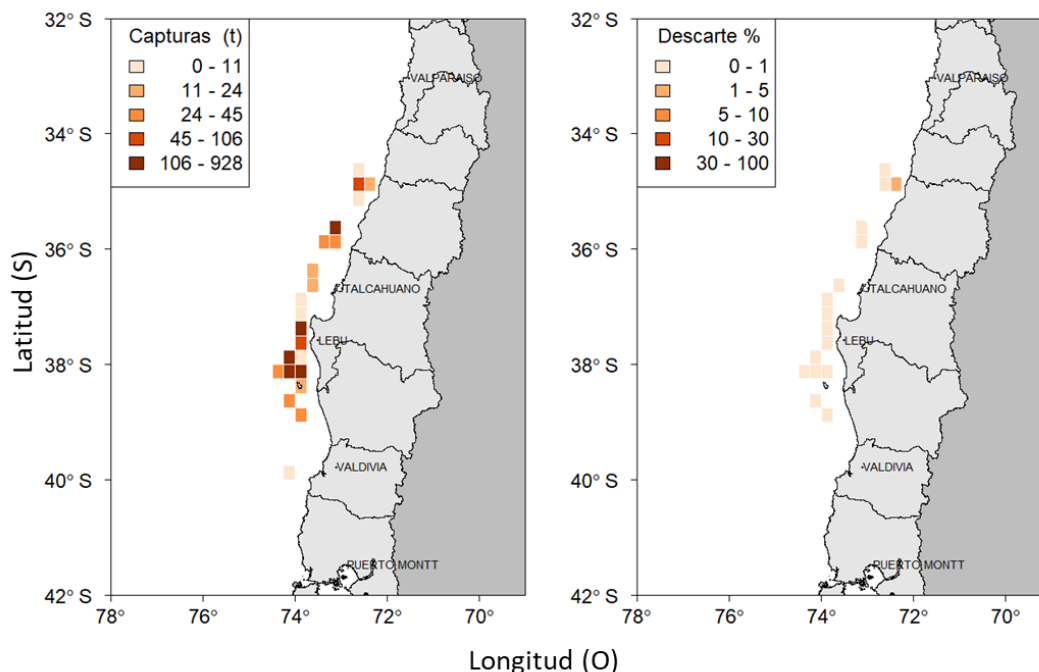


Figura 1. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) en la pesquer3a de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a3o 2020.

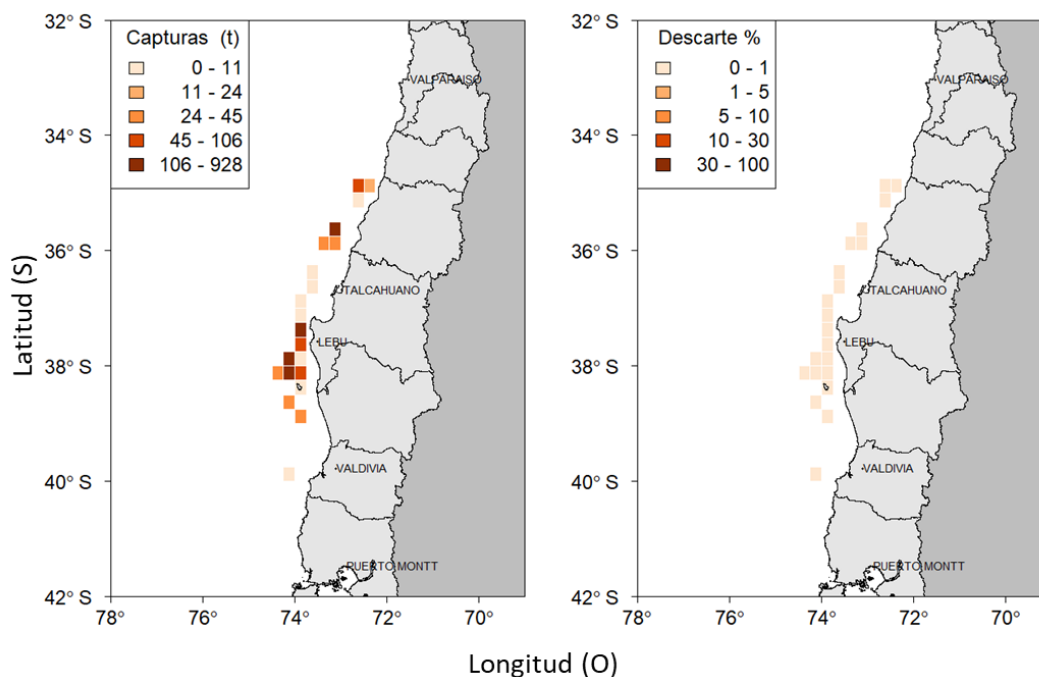


Figura 2. Distribuci3n espacial de las capturas (t) descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a3o 2020.

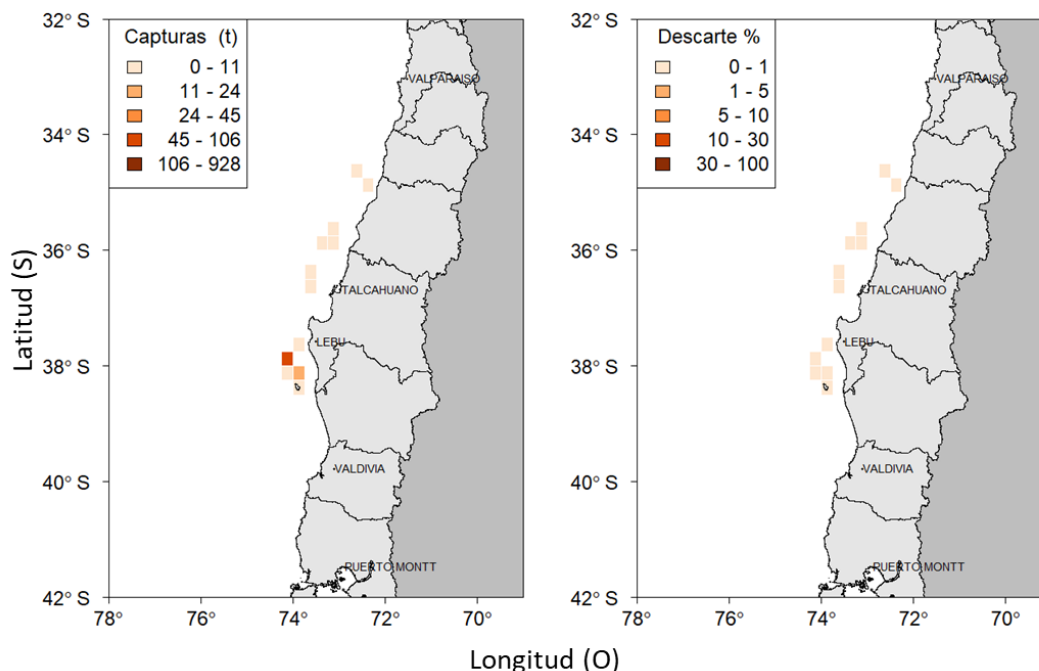


Figura 3. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza com3n en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a3o 2020.

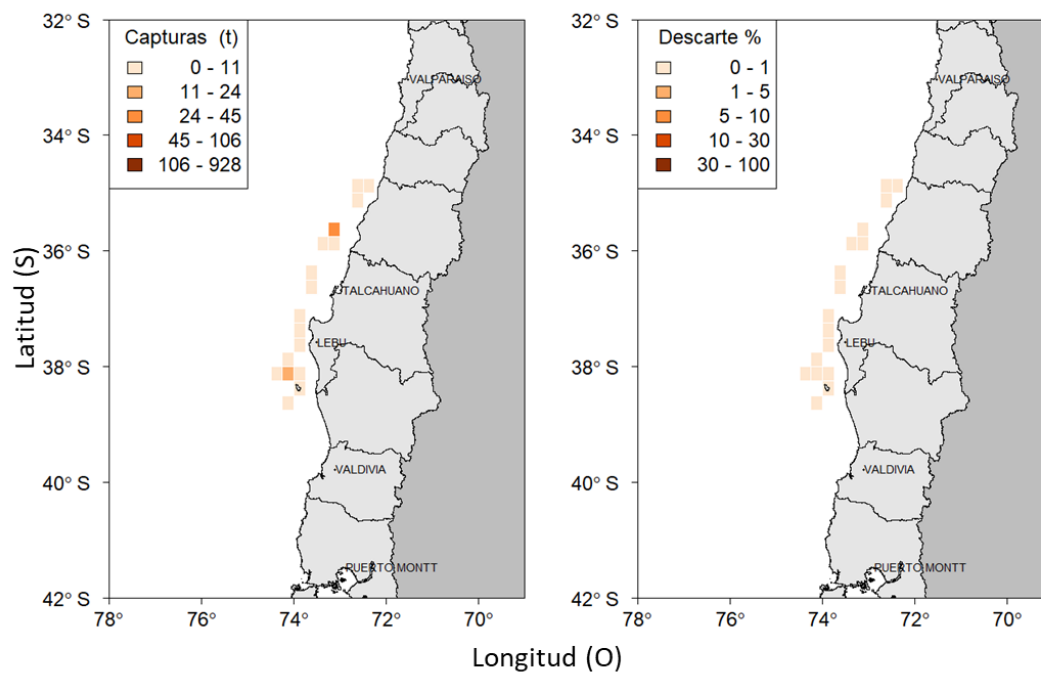


Figura 4. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de jibia en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a3o 2020.



7.2 Objetivo espec3fico 2:

Registrar y analizar indicadores biol3gicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompa1ante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquer3as) capturadas y descartadas en las pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

7.2.1 Merluza de cola

La flota arrastrera con objetivo de pesca la merluza de cola, present3 capturas totales y descartadas que incluyeron a la especie objetivo, as3 como otras que componen la fauna acompa1ante (**Figura 5Tabla 4**).

Tabla 4. Tama1o muestral, peso medio e indicadores estad3sticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	N3mero ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	max
Merluza com3n	Descartada	54	658,15	-	46,37	1,8	40	53
Merluza de cola	Descartada	123	855,47	-	66,79	7,08	51	90
Granadero chileno	Descartada	144	243,20	35,03	34,56	4,57	23	45
Tollo negro narig3n	Descartada	73	1.444,82	161,50	59,38	5,57	38	79
Tollo pajarito	Descartada	66	1.917,55	218,30	61,63	6,16	36	93
Merluza com3n	Total	172	633,10	89,36	45,33	6,17	34	63
Merluza austral	Total	132	-	-	85,46	10,37	54	110
Merluza de cola	Total	5336	942,64	20,49	67,28	1,45	38	108
Jibia	Total	94	-	-	66,64	10,58	60	72
Besugo	Total	102	370,50	13,75	27,76	0,95	21	36

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza de cola (n=123) present3 un rango entre los 51 y 90 cm de LT con una media de 66,79 cm y 855,47 g de peso medio. La captura total (n=5.336) mostro un rango entre 38 y 108 cm de LT con un peso medio de 942,64 g (**Figura 5**).

En la fracci3n descartada, la proporci3n sexual de la especie objetivo estuvo representada por un 68,99 % para hembras y 31,01 % para machos; en la captura total, la proporci3n sexual present3 una tendencia similar, de 74,08 % hembras y 25,92 % machos (**Tabla 5**).



Tabla 5. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza común	Descartada	7,41	92,59
Merluza de cola	Descartada	31,01	68,99
Granadero chileno	Descartada	19,54	80,46
Besugo	Descartada	12,50	87,50
Tollo negro narigón	Descartada	50,95	49,05
Tollo pajarito	Descartada	-	100,00
Merluza común	Total	5,37	94,63
Merluza austral	Total	11,11	88,89
Merluza de cola	Total	25,92	74,08
Jibia	Total	52,37	47,63
Besugo	Total	27,45	72,55

Fueron realizadas las distribuciones de frecuencia de la jibia, merluza austral, merluza común y merluza de cola en las capturas totales y descartadas y sólo de merluza común y merluza de cola en la captura descartada (Figura 5).

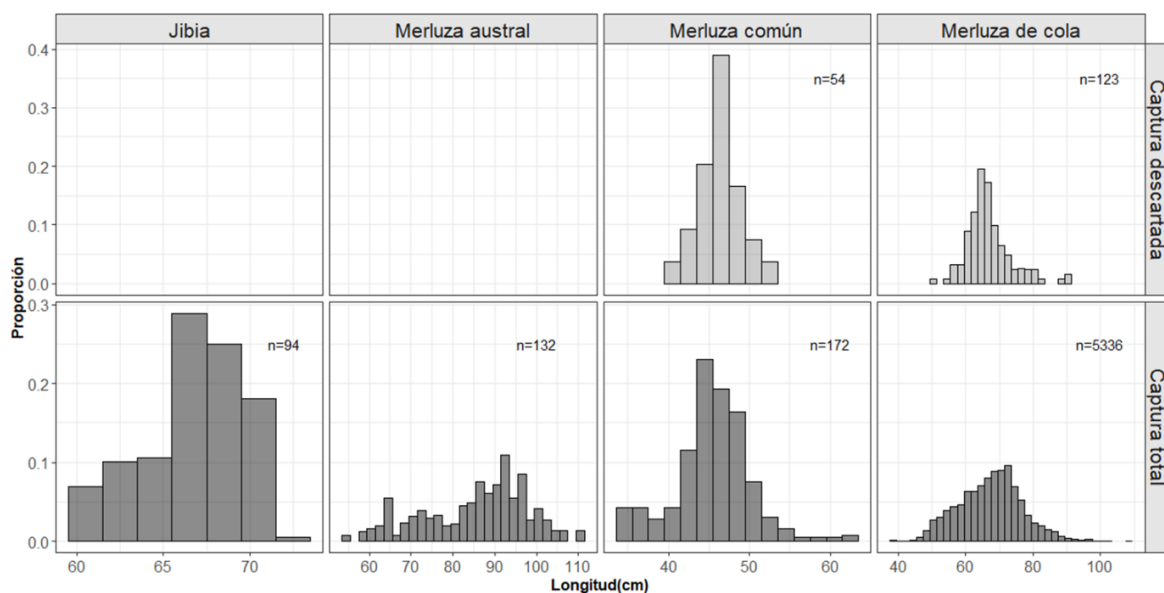


Figura 5. Distribución de frecuencia de tallas anual de jibia, merluza austral, merluza común y merluza de cola en la captura descartada y total de la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el año 2020.



Asimismo, fueron realizadas las distribuciones de frecuencia de talla de especies descartadas en la pesquería, las cuales podrían tener un eventual interés al considerar un manejo integral de la pesquería, especies como; el besugo, granadero chileno, tollo negro narigón y tollo pajarito (**Figura 6**).

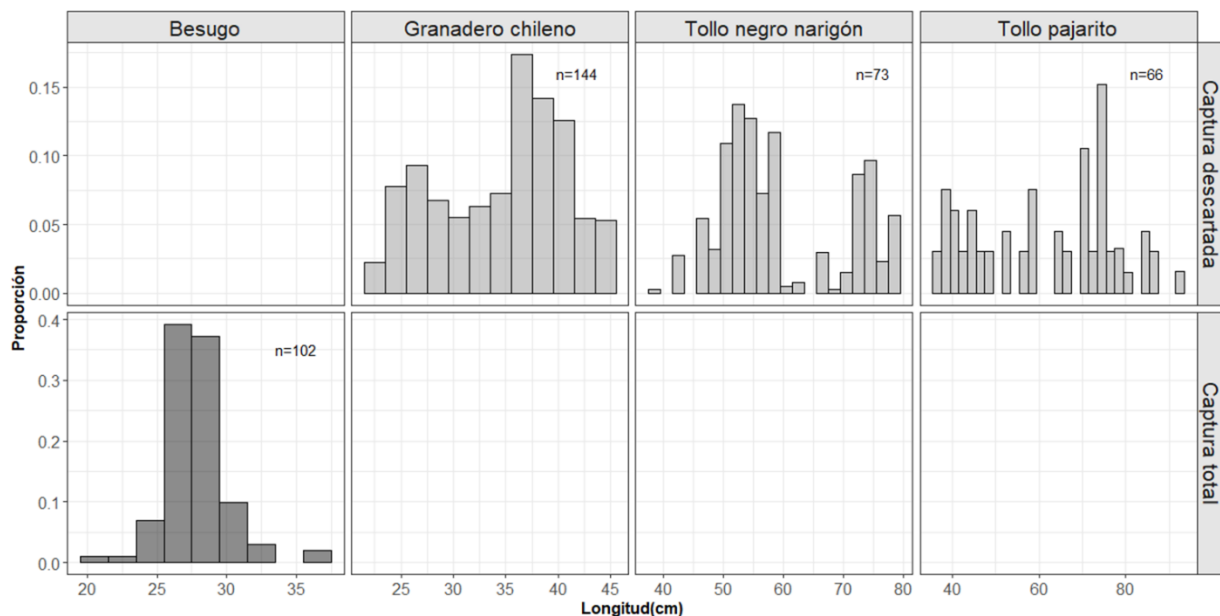


Figura 6. Distribución de frecuencia de tallas anual del granadero chileno, tollo negro narigón y tollo pajarito en la captura descartada y total de la flota de la flota arrastre hielera demersal centro sur, con pesca objetivo merluza de cola, durante el año 2020.



7.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, así como las causas de esta práctica y sus variaciones espacio temporales para las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

7.3.1 Causas del descarte

Durante el año 2020, las causas de descarte observadas fueron de origen comercial, administrativo y de calidad. La mayoría de las especies descartadas, se desechan por el bajo o nulo interés comercial que hay sobre ellas; en general, se asocian a especies que no son de consumo humano y que por lo tanto carecen de demanda. Entre ellas, se destaca principalmente la presencia de ejemplares del grupo de los granaderos y condríctios (tollos).

Un 60% de los registros fue bajo el concepto de descarte por causas de índole económica o comercial, un 30% correspondió a criterios de calidad y un 10% fue catalogado como administrativo (0).

Las causas de descarte fueron registradas para un total de 20 especies, de las cuales la merluza de cola, merluza común y tollo negro narigón tuvieron mayor número. La principal causa de descarte de estas especies fue la calidad de la materia prima en el caso de la merluza común y de cola, y bajo interés comercial en el caso del tollo negro narigón (0).



Tabla 6. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza de cola DCS, año 2020.

Categoría de causa en Peso (%)	Causas de descarte			N° de lances con presencia=62
	Administrativa 10,0	Calidad 30,0	Comercial 60,0	
Besugo	100,0	-	-	4
Blackfish	-	-	100,0	5
Calamar antártico	-	100,0	-	1
Granadero aconcagua	-	-	100,0	1
Granadero chileno	-	-	100,0	8
Jibia	-	100,0	-	2
Lenguado de ojo grande	-	-	100,0	1
Medusas	-	-	100,0	1
Merluza común	-	100,0	-	14
Merluza de cola	-	100,0	-	62
Merluza del sur	-	100,0	-	4
Polaco	-	-	100,0	1
Raya volantín	100,0	-	-	1
Reineta	-	100,0	-	1
Tollo común	-	-	100,0	1
Tollo de cachos	-	-	100,0	2
Tollo negro	-	-	100,0	3
Tollo negro narigón	-	-	100,0	10
Tollo negro raspa	-	-	100,0	4
Tollo pajarito	-	-	100,0	6

El análisis de los patrones espaciales de las causas de descarte de merluza de cola mostró una tendencia decreciente de ellos hacia el sur del área de operación, evidenciando únicamente descartes por causas de calidad (**Figura 7**). Los valores de mediana rondaron aproximadamente los 16 kilos (**Figura 7**).

A nivel temporal, el descarte por calidad se presentó durante gran parte del año, sin observar una preponderancia hacia algún semestre, a excepción de mayo donde se observó más descartes (**Figura 8**).

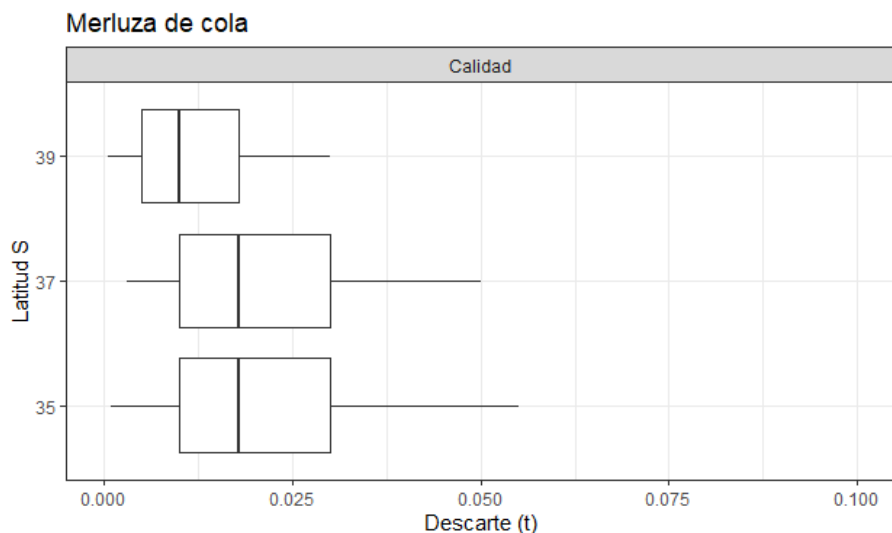


Figura 7. Evolución espacial de las principales causas de descarte de merluza de cola realizadas en pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, año 2020.

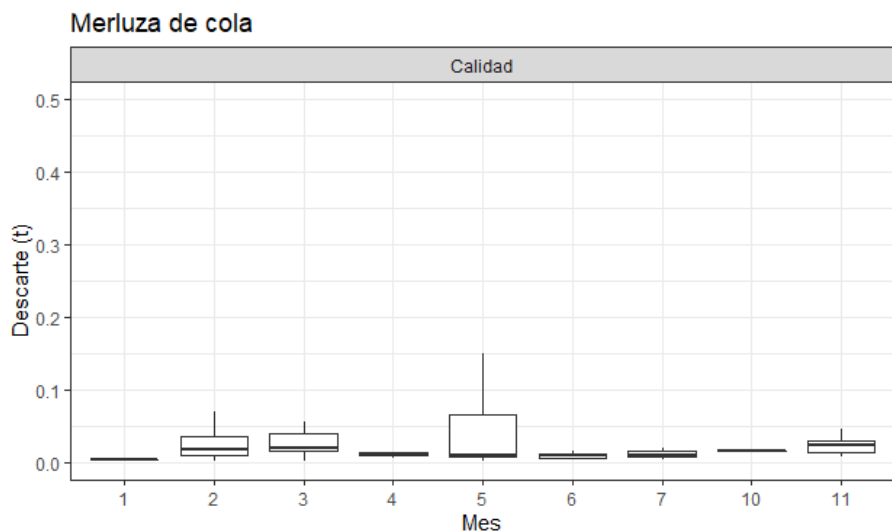


Figura 8. Evolución temporal de las principales causas de descarte de merluza de cola realizadas en pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, año 2020.

7.3.2 Lugares de descarte

El único lugar por donde se realizó la devolución de las diferentes especies al mar, fue el chute de la embarcación.



8. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL SUR AUSTRAL

8.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faunísticas y los porcentajes de retención a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompañante (con énfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquerías y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), así como el análisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluación de recursos que permita la consideración de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

8.1.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

El análisis conjunto de las pesquerías de merluza de cola y del sur dio cuenta de un total de 70 viajes realizados por la flota, de los cuales 26 fueron monitoreados para evaluar los descartes. De los 337 lances totales registrados en los viajes monitoreados para la cuantificación del descarte, 66 fueron seleccionados, representando una cobertura de lances anual del 20% (**Tabla 7**).

Tabla 7. Resumen de muestreos realizados en la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, durante enero a diciembre de 2020.

Cobertura	1er Semestre	2do Semestre	2020
Viajes realizados por la flota	28	42	70
Viajes muestreados	10 (36%)	16 (38%)	26 (37%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	183	154	337
Lances muestreados	31 (17%)	35 (23%)	66 (20%)

Para esta flota se registró un porcentaje de captura retenida y descartada de 98,3% y 1,7% respectivamente, con una captura total de 4,8 mil t (**Tabla 8**). Semestralmente, los mayores descartes se observaron durante el segundo semestre, con 55 t (1,8%; 17% CV), mientras que el primer semestre la captura descartada estimada fue 29 t (1,5%; 19% CV) (**Tabla 8**).



Tabla 8. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV%) en la flota de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, año 2020.

Estrato	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
1er Semestre	Total	1.879	100	21
	Retenida	1.851	98,5	21
	Descartada	29	1,5	19
2do Semestre	Total	2.998	100	15
	Retenida	2.943	9,2	15
	Descartada	55	1,8	17
2020	Total	4.881	100	12
	Retenida	4.798	98,3	12
	Descartada	84	1,7	13

En esta pesquería, se observaron nueve especies diferentes en la fracción de la captura retenida, siendo representadas mayoritariamente por las especies objetivo merluza del sur y merluza de cola. Por su parte, la fauna acompañante estuvo compuesta por 21 especies, algunas con interés económico como congrio dorado y reineta. De las especies descartadas (**Tabla 9**), las más abundantes fueron tollo pajarito (24 t; 24% CV), tollo negro narigón (20 t; 39% CV) y merluza de cola (18 t; 26% CV). El listado completo y detallado de especies descartadas durante el año 2020 se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 9. Estimación de captura retenida, descartada junto con coeficiente de variación (CV %) y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	2.044,6	19,0	18,4	26,4	2.063,1	18,8	22,1	0,4
Merluza del sur	2.500,7	16,6	2,8	29,5	2.503,5	16,5	3,4	0,1
Merluza de tres aletas	1,7	42,2	0,0	91,7	1,7	41,7	0,0	0,0
Reineta	65,5	61,2	3,7	65,8	69,2	58,1	4,4	0,1
Congrio dorado	148,1	43,9	0,1	69,3	148,2	43,9	0,1	0,0
Tollo pajarito	-	-	23,6	24,2	23,6	24,2	28,3	0,5
Tollo negro narigón	-	-	19,7	39,5	19,7	39,5	23,5	0,4
Otras especies	36,8	43 - 92	15,2	30 - 92	52,1	30 - 92	18,2	0,3
	4.797,6	-	83,6	-	4.881,2	-	100,0	1,7

El primer semestre se registraron un total de 15 especies de diferentes grupos taxonómicos en las capturas, siendo las de mayores volúmenes en la captura total como también los descartes, merluza del sur y merluza de cola (**Tabla 10**). Durante el segundo semestre, se presentó una diversidad de especies levemente menor (16), manteniendo la dominancia de las dos especies de merluzas, pero en orden inverso (**Tabla 11**).



En todo el periodo analizado, se observó la presencia de varias especies de condriictos: tollo pajarito (*Deania calcea*), tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*), raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus glaucus*), tollo de cachos (*Squalus acanthias*), tiburón sardinero (*Lamna nasus*), tintorera (*Prionace glauca*), raya de manchas blancas (*Bathyraja albomaculata*) y tollo negro raspa (*Centroscyllium granulatum*), lo que, a pesar de las bajas capturas, las características de su historia de vida los hacen susceptibles a la explotación.

Tabla 10. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, primer semestre del año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	123,0	28,95	3,6	40,9	126,6	28,1	12,7	0,2
Merluza del sur	1.693,8	21,28	1,2	55,9	1695,0	21,3	4,2	0,1
Merluza de tres aletas	1,5	53,57	0,0	93,7	1,6	52,7	0,1	0,0
Reineta	23,3	33,91	0,4	60,8	23,8	33,3	1,5	0,0
Congrio dorado	0,6	87,87	-	-	0,6	87,9	0,0	0,0
Tollo pajarito	-	-	11,3	29,3	11,3	29,2	39,6	0,6
Tollo negro narigón	-	-	2,8	41,8	2,8	41,8	9,8	0,1
Otras especies	8,3	53 - 90	9,1	42 - 93	17,4	42 - 94	32,1	0,5
	1.850,6	-	28,5	-	1.879,1	-	100,0	1,5

Tabla 11. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, segundo semestre del año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	1701,7	18,2	13,7	30,8	1.715,4	18,0	25,1	0,5
Merluza del sur	1043,6	21,3	1,7	34,7	1.045,3	21,3	3,1	0,1
Merluza de tres aletas	0,5	57,8	-	-	0,5	57,8	0,0	0,0
Reineta	41,5	82,2	3,0	70,8	44,5	76,9	5,4	0,1
Congrio dorado	128,9	45,3	0,1	69,8	129,0	45,2	0,1	0,0
Tollo pajarito	-	-	13,5	31,2	13,5	31,2	24,6	0,4
Tollo negro narigón	-	-	15,3	42,1	15,3	42,1	27,9	0,5
Otras especies	26,6	51 - 92	7,5	37 - 92	34,1	37 - 92	13,7	0,3
	2.942,7	-	54,8	-	2.997,5	-	100,0	1,8



Distribución espacial de la captura

En relación a la distribución espacial de las capturas en esta flota, se observó que el área de operación comprendió desde la Región de Los Lagos hasta la Península de Taitao en la Región de Aysén. La captura total se agrupó en cinco estratos de captura. Las mayores se encontraron al oeste de la Isla Grande de Chiloé y el Archipiélago de los Chonos en la Región de Aysén. Por otra parte, el mayor porcentaje de descarte de esta flota ($>30\%$) se encontró al noroeste de Abtao en la isla grande de Chiloé, Región de Los Lagos (**Figura 9**). En el resto del área de operación, el descarte fue menor al 30% y mayoritariamente se concentro entre el rango 0 a 1%.

La distribución espacial de la merluza de cola se observó en el mismo rango de distribución de la captura total. En relación a la captura, las mayores cantidades se observaron al oeste de Isla Guafo y noroeste del Archipiélago de Los Chonos en la Región de Aysén, mientras que el descarte fue regular en toda el área de operación, en torno al rango de 0 a 1% (**Figura 10**).

La distribución de las capturas de merluza del sur se observó en el mismo rango de distribución de la captura total. La máxima captura se observó al oeste del Archipiélago de los Chonos, mientras que el descarte osciló entre 0 y 1% en toda el área de operación, al igual que la distribución del descarte en merluza de cola (**Figura 11**).

La distribución espacial de las capturas de cojinoba azul fue entre el noroeste de la Isla Grande de Chiloé en la Región de Los Lagos e Isla Guambín en la Región de Aysén. La máxima captura se observó al suroeste de la Isla Grande de Chiloé, mientras que el descarte se mantuvo bajo, en porcentajes en el rango 0 a 1% en toda el área donde se capturó esta especie (**Figura 12**).

La distribución de las capturas de reineta como fauna acompañante se observó entre el suroeste de la Isla Grande de Chiloé y la Península de Taitao. La máxima captura se observó al oeste de Isla Guambín, mientras que el descarte se mantuvo bajo, en porcentajes del rango 0 a 1% en toda el área donde se distribuyó la captura de esta especie (**Figura 13**).

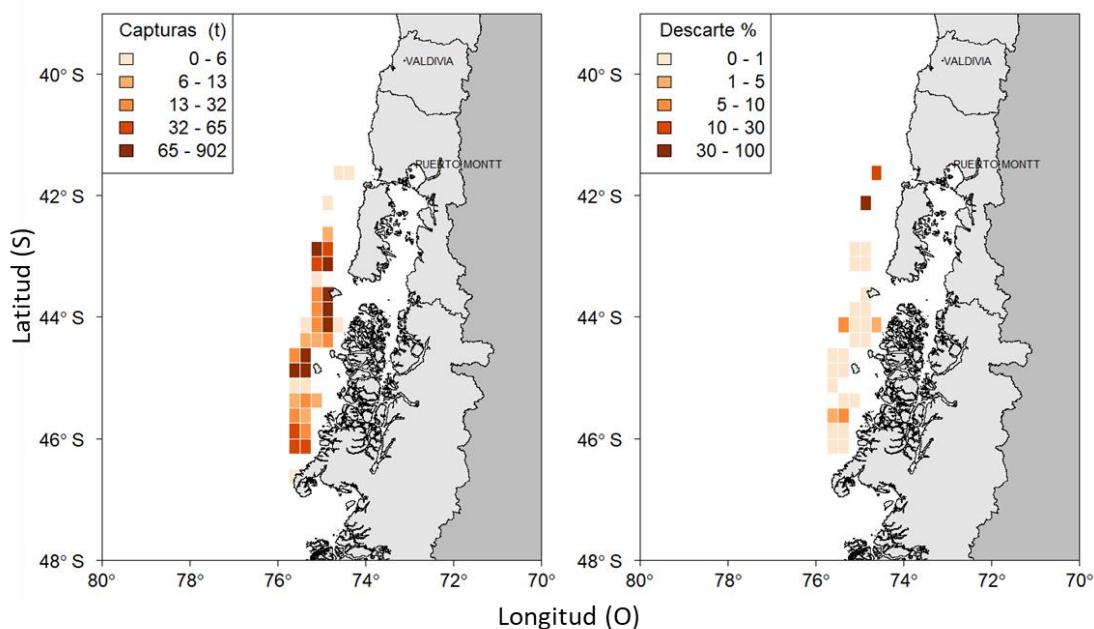


Figura 9. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, a1o 2020.

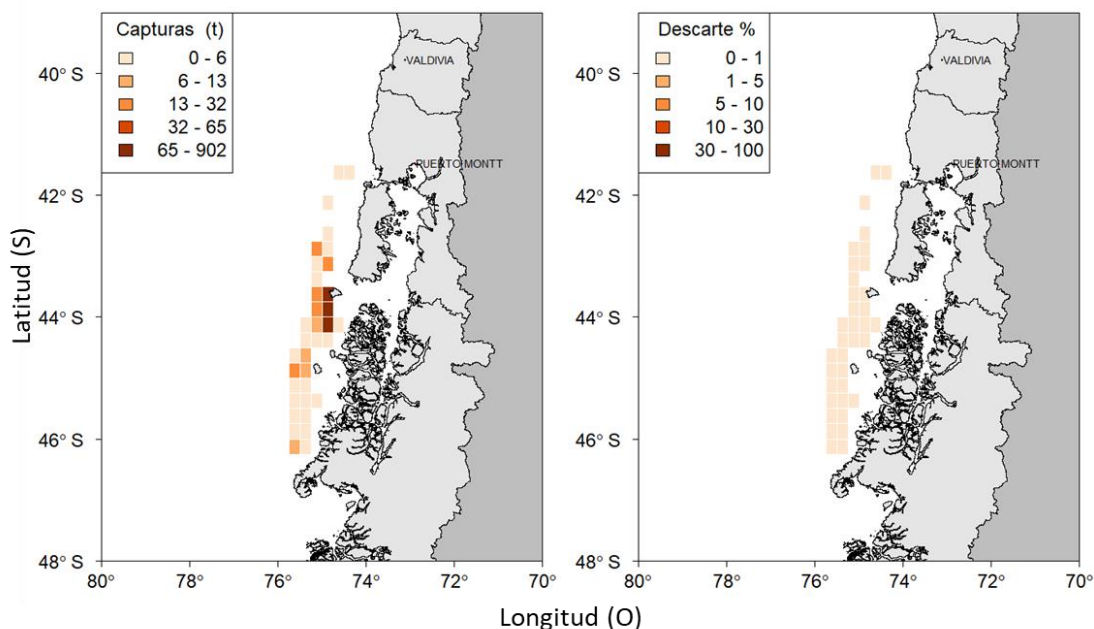


Figura 10. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, a1o 2020.

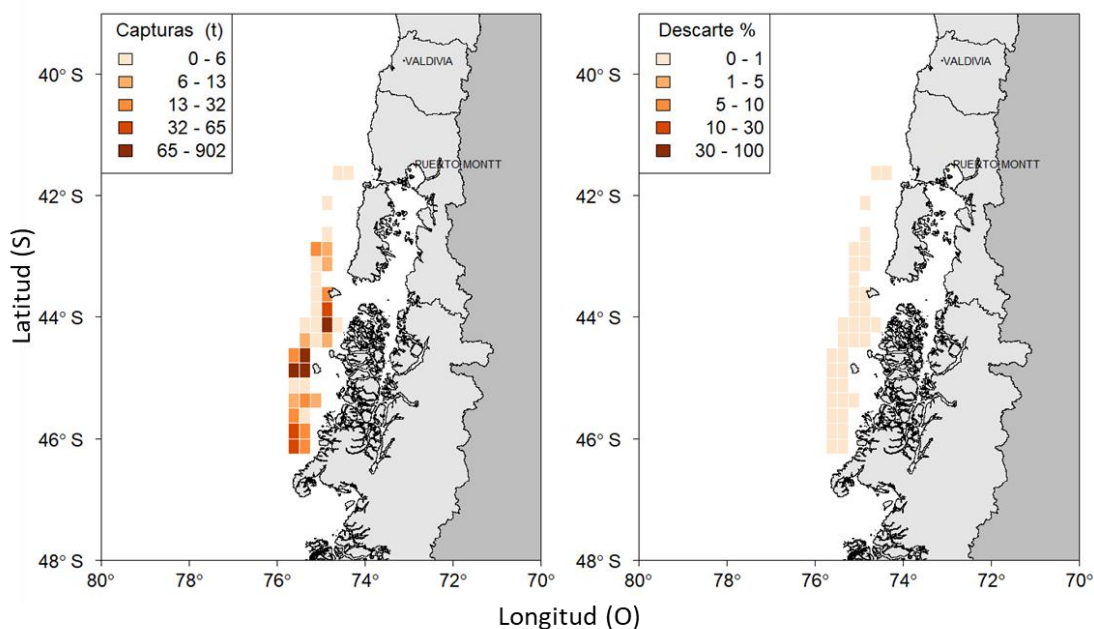


Figura 11. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza del sur en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, a1o 2020.

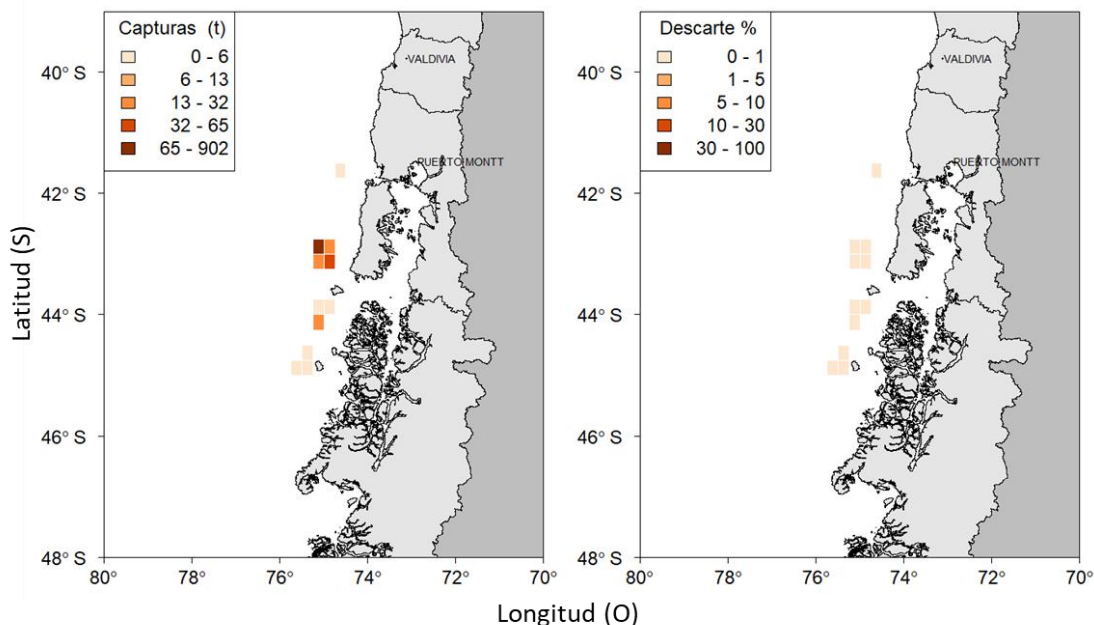


Figura 12. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de cojinoba azul en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, a1o 2020.

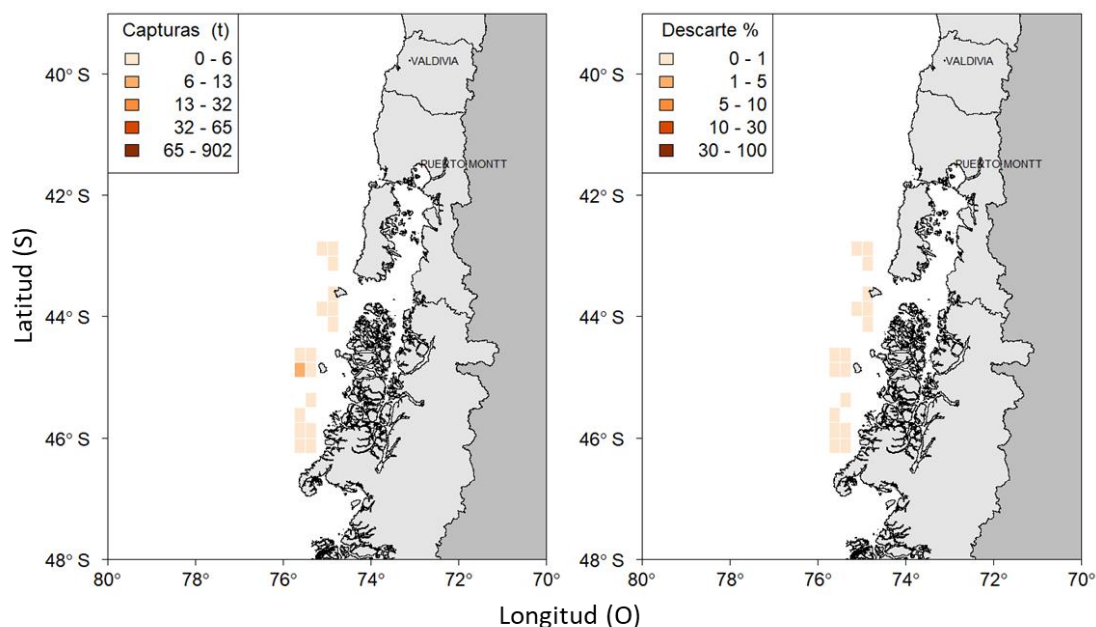


Figura 13. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de reineta en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, a1o 2020.

8.1.2 Operaci3n a merluza de tres aletas

En la pesquería de arrastre hielera demersal centro sur, se observ3 operaci3n sobre merluza de tres aletas durante el segundo semestre del a1o 2020. En total se registraron dos viajes a bordo de una embarcaci3n, siendo ambos cubiertos en observaci3n para la cuantificaci3n del descarte. De los 23 lances totales registrados, cinco fueron seleccionados, representando una cobertura de lances anual del 22% (**Tabla 12**).

Tabla 12. Resumen de muestreos realizados en la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de tres elatas, durante julio a diciembre de 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	2
Viajes muestreados	2 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	23
Lances muestreados	5 (22%)

Para esta flota se registr3 un porcentaje de captura retenida y descartada de 99,6% y 0,4% respectivamente, con una captura total de 191 t (**Tabla 13**).

**Tabla 13.** Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV%) en la flota de de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de tres aletas, año 2020.

Estrato	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2020	Total	190,8	100	39
	Retenida	190,1	99,6	40
	Descartada	0,7	0,4	77

En esta fracción de la pesquería, se observaron cinco especies como fauna acompañante, además de la especie objetivo. La captura retenida estuvo representada por cinco especies mientras que la captura descartada estuvo compuesta por tres; De ellas, la más descartada fue el tiburón sardinero (0,5 t; >70% CV). De los 5 lances muestreados para evaluar los descartes, en uno de ellos se descartó merluza de tres aletas (**Tabla 14**). El listado completo y detallado de especies descartadas durante el año 2020 se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 14. Estimación de captura retenida, descartada junto con coeficiente de variación (CV %) y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de tres aletas en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza del sur	2,3	>70	0,0	>70	2,3	>70	3,6	0.0
Merluza de tres aletas	185,1	39,65	0,2	>70	185,3	39,65	24,5	0.1
Merluza de cola	1,9	>70	-	-	1,9	>70	0,0	0.0
Congrio dorado	0,5	>70	-	-	0,5	>70	0,0	0.0
Cojinoba azul	0,3	>70	-	-	0,3	>70	0,0	0.0
Tiburón sardinero	-	-	0,5	>70	0,5	>70	71,9	0.3
	190,1	-	0,7	-	190,8	-	100,0	0.4

Distribución espacial de la captura

Durante el mes de agosto se registraron lances dirigidos a la merluza de tres aletas, registrándose una baja cantidad de peces descartados. La pesca se realizó entre los 46 y 48°S, zona y mes en que tradicionalmente desova esta especie (**Figura 14**)

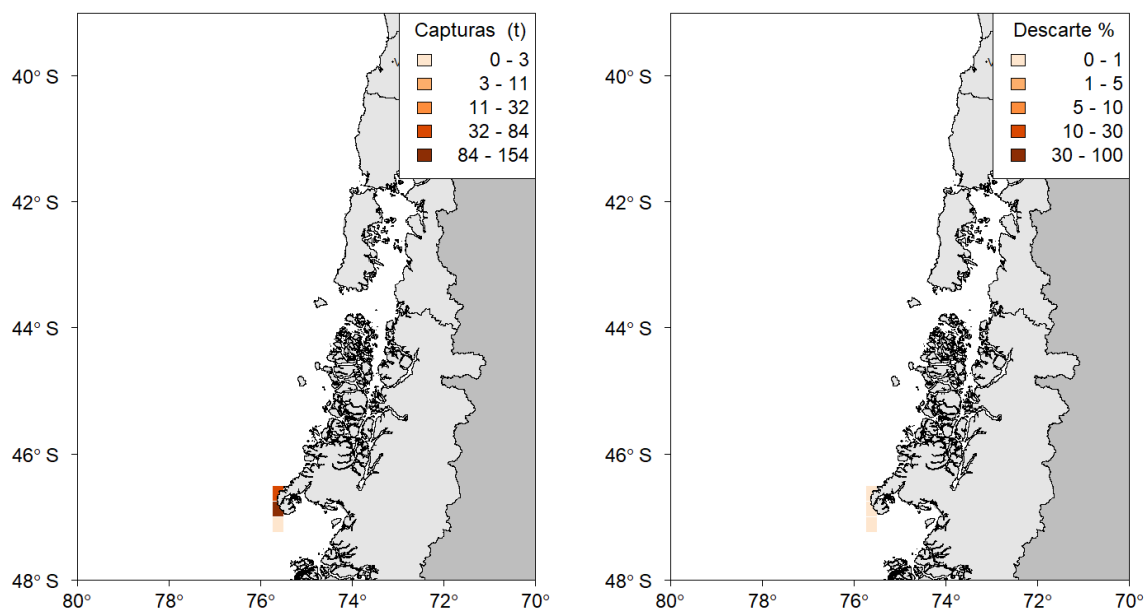


Figura 14. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de tres aletas, año 2020.



8.2 Objetivo espec3fico 2

Registrar y analizar indicadores biol3gicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompa1ante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquer3as) capturadas y descartadas en las pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

8.2.1 Enfoque multiespec3fico: merluza de cola y merluza del sur

La flota arrastre hielera que tiene como pesca objetivo la captura de merluza del sur y merluza de cola, present3 capturas descartadas y totales que incluyen merluza austral y merluza de cola, adem3s de capturas totales de congrio dorado, reineta y cojinoba ploma.

Tabla 15. Tama1o muestral, peso medio e indicadores estad3sticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	N3mero ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	max
Merluza de cola	Descartada	223	356,17	40,93	48,05	5,36	40	81
Merluza austral	Total	6.419	3.621,11	78,26	79,73	1,63	38	110
Merluza de cola	Total	2.338	1.834,59	87,39	83,82	3,66	32	112
Congrio dorado	Total	385	3.428,79	232,70	87,51	5,42	66	133
Reineta	Total	79	1.185,12	29,63	41,19	0,97	37	47
Cojinoba azul	Total	661	1.447,51	41,63	42,98	1,18	37	53

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza austral (n=6.419) present3 un rango entre 30 y 110 cm, con una media de 79,73 cm y un peso medio de 3.621,11 g (**Tabla 15, Figura 15**). Fue determinada la proporci3n sexual para 11 especies. En el caso de la merluza del sur, la proporci3n sexual fue de un 49,37 % de hembras y un 50,63 % de machos (**Tabla 16**).



Tabla 16. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Descartada	50,63	49,37
Merluza de tres aletas	Descartada	53,97	46,03
Merluza de cola	Descartada	48,95	51,05
Merluza austral	Total	49,78	50,22
Merluza de tres aletas	Total	51,95	48,05
Merluza de cola	Total	44,27	55,73
Br3tula	Total	50,45	49,55
Congrio dorado	Total	56,53	43,47
Reineta	Total	53,37	46,63
Cojinoba azul	Total	39,54	60,46
Cojinoba austral o ploma	Total	40,31	59,69

Respecto a la distribuci3n de tallas, s3lo fue posible levantar informaci3n de las capturas del descarte de la especie merluza de cola y de las capturas totales de cojinoba azul, congrio dorado, merluza austral, reineta y merluza de cola (**Figura 15**).

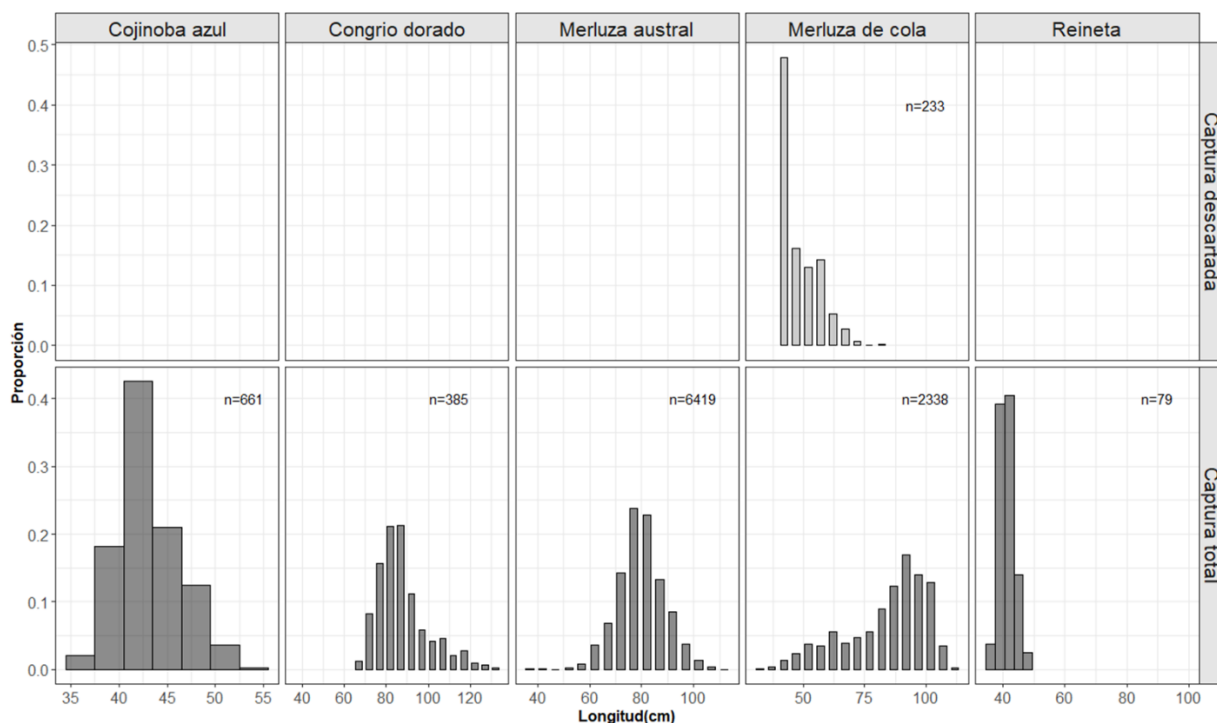


Figura 15. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de cojinoba azul, congrio dorado, merluza austral y merluza de cola y reineta captura descartada y total de la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, durante el a1o 2020.



8.2.2 Operaci3n a merluza de tres aletas

La estructura de tallas de la captura total de merluza de tres aletas (n=705) present3 un rango entre 37 y 65 cm, con una media de 51,25 cm y un peso medio de 876,21 g (Tabla 17, Figura 16). La proporci3n sexual fue de 51% de hembras y 49% de machos (Tabla 18).

Tabla 17. Tama1o muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	max
Merluza de tres aletas	Total	705	876,21	34,22	51,25	1,9	37	65

Tabla 18. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza de tres aletas	Total	49,00	51,00

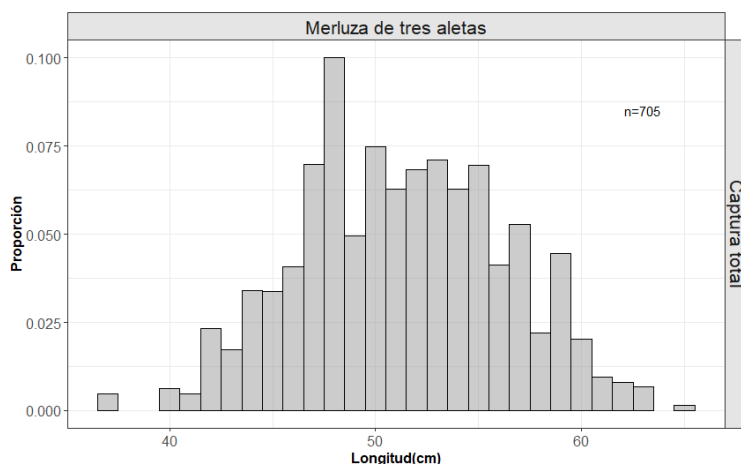


Figura 16. Distribuci3n de frecuencias de tallas anua de merluza de tres aletas en la captura total de la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas, durante el a1o 2020.



8.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, las causas exactas de esta práctica y el nivel de implementación de medidas de mitigación de los planes de reducción, así como las variaciones espacio temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

8.3.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

a) Causas de descarte

Los descartes de las distintas especies presentes en las capturas durante el 2020 fueron atribuidos a variadas causas, entre las que se reconocieron causas comerciales, operacionales, además de otras de índole administrativo. La causa comercial fue la que presentó la mayor incidencia, representando cerca de un 66% de los descartes totales (**Tabla 19**). En esta agrupación contribuyeron con el descarte la mayor parte de las especies de fauna acompañante, las que generalmente son descartadas en su totalidad por no presentar un valor o interés económico para las empresas (**Tabla 19**).

En segundo lugar, los descartes asociados a causas administrativas sumaron un 14% del total de causas, siendo atribuida a especies como la reineta y diversas especies de rayas (**Tabla 19**).

En el caso particular de las especies objetivo, el descarte se produjo en su totalidad por la calidad de la materia prima (**Tabla 19**), la cual se ve afectada por la manipulación de la captura a lo largo del proceso de pesca. Asimismo, otras especies que sí tienen interés comercial como la cojinoba azul, el congrio dorado y la reineta, también presentaron descartes atribuidos a criterios de calidad. Esta causa representó cerca de un 12% del total de causas registradas.

Finalmente, el grupo de causas de origen operacional registraron cerca de un 7% respecto del total de registros. En este grupo, se reconocen aquellas como exceso en capacidad de bodega, lo que propicia el desecho de individuos que podrían ser utilizados por su valor comercial, como el caso de la merluza de tres aletas, brótula y jibia.



Tabla 19. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2020.

Categoría de causa en Peso (%)	Causas de descarte				N° de lances con presencia=290
	Administrativa	Calidad	Comercial	Operacional	
	14,3	12,1	66,3	7,3	
Blackfish	-	-	100,0	-	35
Brotola	-	-	-	100,0	1
Calamar	-	-	100,0	-	5
Calamar rosado	2,0	-	75	23	114
Chancharro de JF	-	-	100,0	-	1
Chascón	-	-	100,0	-	1
Cojinoba azul	-	100,0	-	-	4
Congrio de profundidad	-	-	100,0	-	2
Congrio dorado	-	100,0	-	-	2
Granadero chileno	-	-	100,0	-	32
Granadero patagónico	-	-	100,0	-	2
Jibia	-	-	74,1	25,9	62
Merluza del sur	-	100,0	-	-	62
Merluza de cola	-	100,0	-	-	127
Merluza de tres aletas	-	-	-	100,0	4
Peje rata	-	-	100,0	-	1
Peje rata grande	-	-	100,0	-	6
Pez medusa	-	-	100,0	-	6
Pintaroja del sur	-	-	100,0	-	2
Raya de los canales	100,0	-	-	-	2
Raya de manchas blancas	100,0	-	-	-	1
Raya espinosa	87,1	-	10,2	-	8
Raya magallánica	100,0	-	-	-	1
Raya volantin	100,0	-	-	-	2
Reineta	87,1	12,9	-	-	27
Tiburón marrajo	-	-	100,0	-	7
Tiburón negro	-	-	100,0	-	2
Tollo pajarito	-	-	100,0	-	155
Tiburón sardinero	-	-	100,0	-	15
Tintorera	-	-	100,0	-	2
Tollo común	-	-	100,0	-	1
Tollo de cachos	-	-	100,0	-	61
Tollo gato	-	-	100,0	-	1
Tollo negro narigón	-	-	100,0	-	34
Tollo negro raspa	-	-	100,0	-	8

El análisis de los patrones espaciales de las causas de descarte de merluza del sur asociados a calidad evidenció mayores niveles en la parte sur del área de operación, 45°S, entorno a la zona norte del Archipiélago de Los chonos e Isla Guambín, disminuyendo hacia el norte (**Figura 17**). Por otra parte, la merluza de cola también presentó patrones de mayor descarte en torno al paralelo 45° S con un mayor rango respecto a los descartes (**Figura 17**).



A nivel temporal, las causas de descarte por calidad evidenciadas para ambas especies objetivo, se presentaron durante gran parte del año; en el caso de la merluza del sur, los mayores niveles de descarte por esta causa fueron observados en enero, mientras que, para merluza de cola, los mayores niveles de descarte se observaron en junio y agosto (Figura 18).

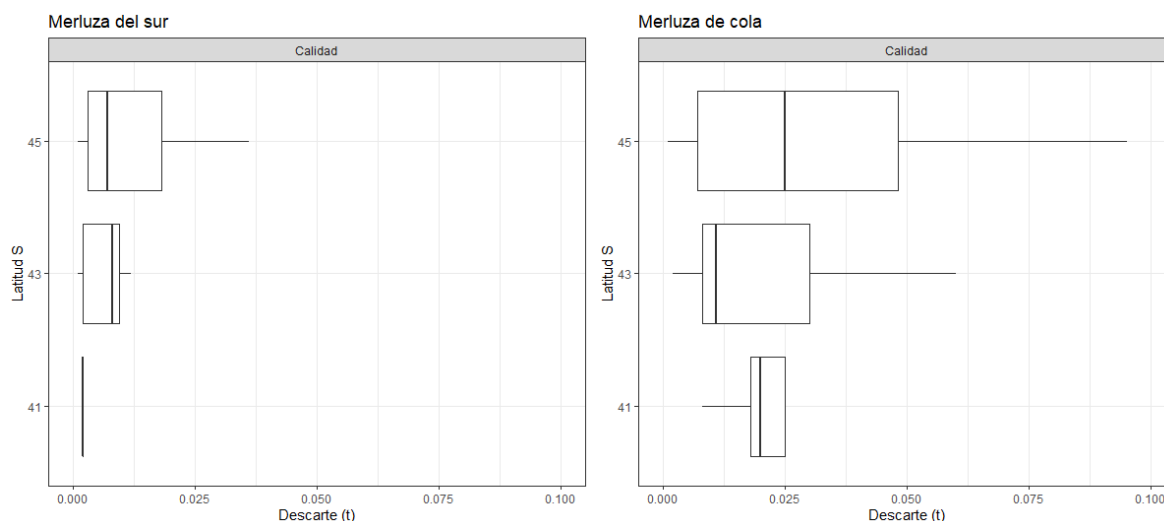


Figura 17. Evolución espacial de las principales causas de descarte de merluza del sur y merluza de cola en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2020.

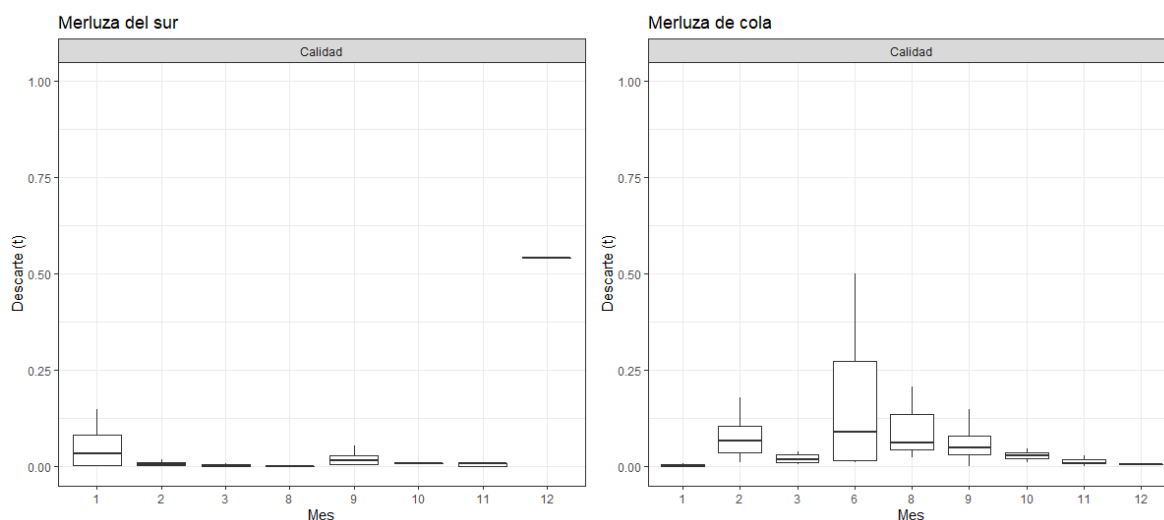


Figura 18. Evolución temporal de las principales causas de descarte de merluza del sur y merluza de cola en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2020.



b) Lugares de descarte

En lo concerniente a los lugares de descarte, en casi la totalidad de los casos registrados el descarte se llev3 a cabo a trav3s del chute ubicado en el parque de pesca (92%) mientras que el resto se hizo directamente por la popa.

8.3.2 Operaci3n a merluza de tres aletas

a) Causas de descarte

En la operaci3n orientada a la extracci3n de merluza de tres aletas, la especie objetivo fue descartada por criterios de calidad, mientras que la merluza del sur, fue descartada por causas administrativas. Por otra parte, el calamar rosado y el tibur3n sardinero fueron descartados por no ser especies de inter3s comercial para esta flota (**Tabla 20**).

Tabla 20. Porcentaje de descarte seg3n las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquer3a de merluza de tres aletas, flota de arrastre industrial hielera PDA, a3o 2020.

Categor3a de causa en Peso (%)	Causas de descarte			N3 de lances con presencia=5
	Administrativa	Calidad	Operacional	
	24,2	25,8	50,0	
Calamar rosado	-	-	100,0	1
Merluza de tres aletas	-	100,0	-	1
Merluza del sur	96,8	3,2	-	2
Tibur3n sardinero	-	-	100,0	2

A escala espacial, el 3nico lance donde se observ3 presencia y descarte de merluza de tres aletas fue en torno al paralelo 463S, en el mes de agosto.

b) Lugares de descarte

Cerca del 60% de los casos registrados, el descarte se llev3 a cabo a trav3s del chute ubicado en el parque de pesca, mientras que el resto se hizo directamente por la popa.



9. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL

9.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faunísticas y los porcentajes de retención a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompañante (con énfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquerías y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), así como el análisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluación de recursos que permita la consideración de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

Durante el año 2020 sólo operaron tres barcos: Cabo de Hornos, Unzen Maru y Unionsur, lo que redujo el número de viajes anuales a sólo 14. De acuerdo a información preliminar de Sernapesca, las principales especies desembarcadas correspondieron a merluza del sur (41% del desembarque total), merluza de cola (29%), merluza de tres aletas (22%) y de menor cuantía fueron los desembarques de cojinoba moteada (6%) y el 2% restante correspondió a otras especies.

Para efectos del análisis, los viajes de la flota arrastrera fábrica se divide en dos grupos, aquellos orientados a las especies objetivo merluza de cola y merluza del sur (12 viajes) de aquellos con intencionalidad a merluza de tres aletas (2 viajes).

9.1.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

Se realizaron 12 viajes de pesca con especies objetivo merluza del sur o merluza de cola, con 9 de ellos cubiertos por observadores científicos a bordo. En estos viajes se muestrearon los 990 lances realizados, monitoreándose el 97% (**Tabla 21**). El segundo semestre se registró el mayor número de viajes, periodo coincide con las mayores capturas de esta flota (**Tabla 22**). Para el total de los 12 viajes, se estimó un número total de 1543 lances.



Tabla 21. Resumen de muestreos realizados en la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, durante enero a diciembre de 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	12
Viajes muestreados	9 (75%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	1.016
Lances muestreados	990 (97%)

Tabla 22. Resumen de muestreos trimestrales realizados para las especies objetivo merluza del sur y merluza de cola por la flota de arrastre fábrica durante enero a diciembre de 2020.

Mes	Viajes realizados por flota	Viajes muestreos a descarte	Lances totales viajes a descarte	Lances con muestreo a descarte
Ene- Mar	0	0	117	117
Abr - Jun	2	2	404	404
Jul - Sep	6	4	327	301
Oct - Dic	4	3	168	168
Total	12	9	1.016	990

La captura total estimada cuando las especies objetivo fueron merluza de cola o merluza del sur fue de 12.481 t, de las cuales el 85.8% fue retenida y 14.2% descartada (**Tabla 23**).

Tabla 23. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para las operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica orientada a merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica, año 2020.

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	12.481	100	13,62
Retenida	10.707	85,8	12,51
Descartada	1.774	14,2	21,98

Las especies descartadas en esta pesquería (**Anexo 2**) fueron estuvo compuesta por 36 especies; dos de ellas concentran el 97% del total, correspondientes a la merluza de cola (1.381,49 t, 22% CV) y merluza del sur (346,4 t, 23, 1% CV). La especie con mayor frecuencia de lances con descarte correspondió a la merluza de cola.

Por otro lado, las especies retenidas fueron 12, siendo las principales la merluza del sur (7.424,6 t, 12,6% CV), merluza de cola (2.292 t, 13% CV) y cojinoba azul (655 t, 14,8% CV), que en conjunto dan cuenta del 97% de este grupo (**Tabla 24**).



Durante este año se observó la presencia de tres grupos taxonómicos; el primero con 13 especies de peces, el segundo con 13 especies de condriktios, y el tercero con tres especies de moluscos (**Anexo 2**).

Tabla 24. Estimación de captura retenida, descartada y total junto con sus coeficientes de variación (CV%); porcentaje de descarte respecto del descarte total y porcentaje de descarte respecto de la captura total de las principales especies presentes en la operación con especie objetivo merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre fábrica, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza del sur	7.424,6	12,6	346,4	23,07	7.771,0	12%	20	3
Merluza de cola	2.292,3	13,22	1.381,4	22,06	3.673,7	12%	78	11
Cojinoba azul	655,3	14,85	4,0	24,51	659,3	15%	0	0
Merluza de tres aletas	126,5	17,22	11,7	26,79	138,1	16%	1	0
Cojinoba del sur	97,7	19,94	0,2	37,56	97,9	20%	0	0
Reineta	51,1	17,02	0,5	39,34	51,7	17%	0	0
Otras especies	59,8		29,4		89,2		2	0
	10.707	-	1.774	-	12.392	-	100	14

9.1.2 Operación a Merluza de tres aletas

Se registraron dos viajes orientados a esta especie, en los cuales se llevaron a cabo en total 136 lances. Ambos viajes fueron cubiertos por observadores, siendo posible censar los lances realizados (**Tabla 25**). Ambos viajes se realizaron el último trimestre del año (**Tabla 26**).

Tabla 25. Resumen de muestreos realizados en la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de tres aletas, durante enero a diciembre de 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	2
Viajes muestreados	2
Lances totales realizados en los viajes muestreados	240
Lances muestreados	240



Tabla 26. Resumen de muestreos trimestrales realizados para la especie objetivo merluza de tres aletas por la flota de arrastre f3brica durante enero a diciembre de 2020.

Mes	Viajes realizados por flota	Viajes muestreos a descarte	Lances totales viajes a descarte	Lances con muestreo a descarte
Ene- Mar	0	0	0	0
Abr - Jun	0	0	0	0
Jul - Sep	0	0	0	0
Oct - Dic	2	2	240	240
Total	2	2	240	240

La estimaci3n de la captura total en esta pesquería fue de 6.260 t, de las cuales se retuvo un 93,5% y se descart3 el 6,5% (**Tabla 27**), con una notable disminuci3n de las capturas y descartes estimados respecto del ańo anterior.

Tabla 27. Estimaci3n de capturas, porcentaje y coeficiente de variaci3n para las operaciones de pesca de la flota arrastrera f3brica orientada a merluza de tres aletas, en el ańo 2020.

Estimaci3n	Captura (t)	Captura (%)
Total	6.260	100
Retenida	5.855	93,5
Descartada	405	6,5

Se retuvieron un total de 13 especies, de las cuales, las principales fueron merluza de tres aletas (3.849 t, 84,7% del total retenido), merluza de cola (523 t, 11,5%) y merluza del sur (112 t, 2,5%).

Por otra parte, la fauna descartada en estos viajes estuvo compuesta por 29 especies, de las cuales las principales fueron la merluza de cola (320 t, 80% del descarte total), el tibur3n sardinero (30 t, 8%), y la merluza de tres aletas (28,6 t, 7%) (**Tabla 28**). En estos viajes s3lo se estim3 un descarte de 2,7 t de merluza del sur, valor significativamente menor a ańos anteriores. En la captura descartada se registr3 la presencia de tres grupos taxon3micos; 13 especies de peces osteictios, 13 especies de condriictios y tres especies de moluscos. El listado completo de especies descartadas se encuentra en el **Anexo 2**.



Tabla 28. Estimación de captura retenida, descartada y total junto con sus coeficientes de variación (CV%); porcentaje de descarte respecto del descarte total y porcentaje de descarte respecto de la captura total de las principales especies presentes en la operación con especie objetivo merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza de tres aletas	4.059,3	28,6	4.087,9	7	0,46
Merluza de cola	1.254,5	320,3	1.574,8	80	5,12
Merluza del sur	355,5	2,7	358,2	1	0,04
Cojinoba azul	146,2	0,7	146,9	0	0,01
Tiburón sardinero	-	30,3	30,3	8	0,48
Calamar rosado	22,8	0,1	22,9	0	0,00
Brotula	-	-	17,2	4	0,27
Congrio dorado	9,2	0,4	9,5	0	0,01
Otras especies	3,0	-	3,0	0	0,00
	5.850,5	400,2	6.250,6	100	6,5

Distribución espacial de la captura

Dada la operación del presente año, la distribución espacial se entregará para todos los viajes en su conjunto.

Esta flota realizó sus operaciones de pesca entre los 44 y 57°S, con mayores capturas en un área comprendida entre los 44 y 46°S, y secundariamente entre los 54 y 56°S (**Figura 19**). Por su parte, los mayores descartes (superiores al 30% de las capturas de la cuadrícula) se observaron en cuadrículas puntuales, entre los 48 y 54°S (**Figura 20**). La principal especie capturada fue la merluza de cola, presente en toda el área de pesca, con mayores capturas desde los 44 a 46°S y descartes registrados en toda el área de distribución de las capturas. Para la merluza del sur, las mayores capturas se centraron entre las latitudes 44 a 46°S, y descartes, menores a años anteriores, entre los 45 a 46°S (**Figura 21**). Para el caso de la merluza de tres aletas, a diferencia de otros años, la principal zona de pesca se observó al sur de los 55°S, y secundariamente entre los 48 y 50°S, con descartes muy bajos en toda el área de operación (**Figura 22**). Para el caso del congrio dorado, al igual que el año pasado, se registraron bajas capturas y descartes en toda el área de operación (**Figura 23**). Se entrega también la distribución de las capturas de cojinoba del sur (**Figura 24**).

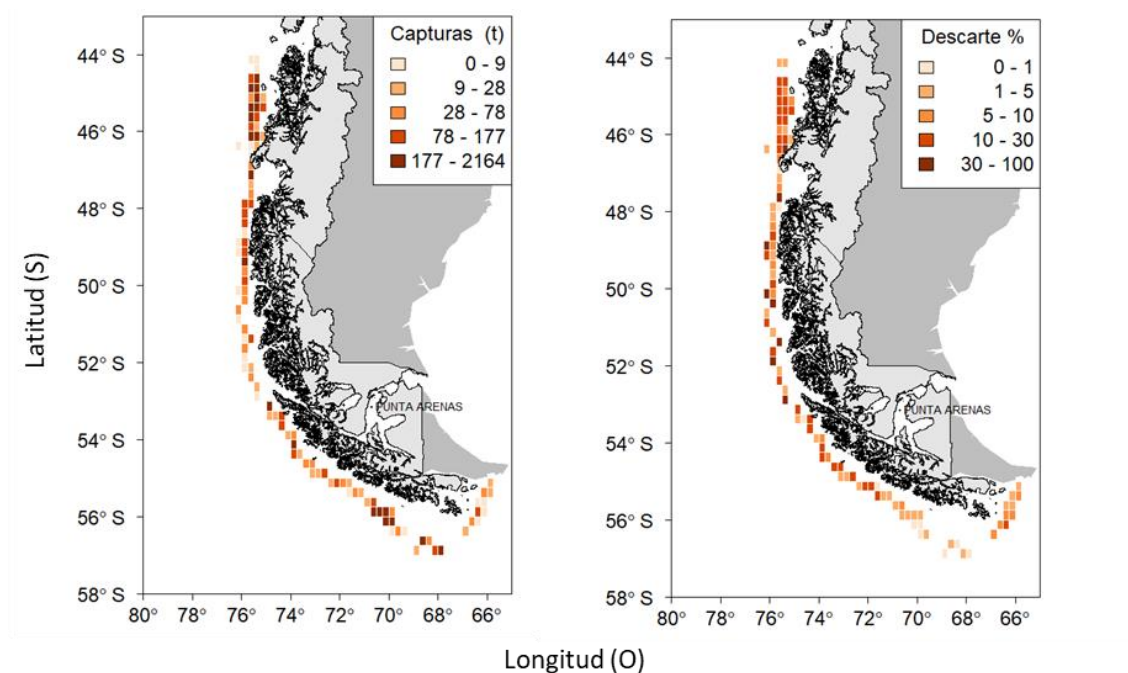


Figura 19. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales en la pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2020.

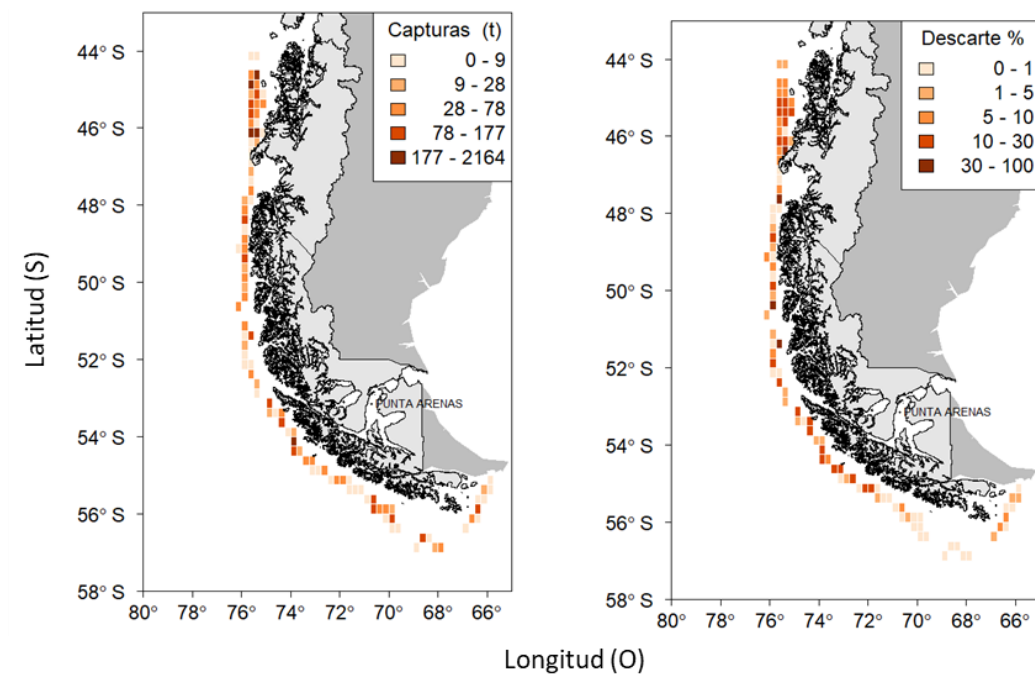


Figura 20. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2020.

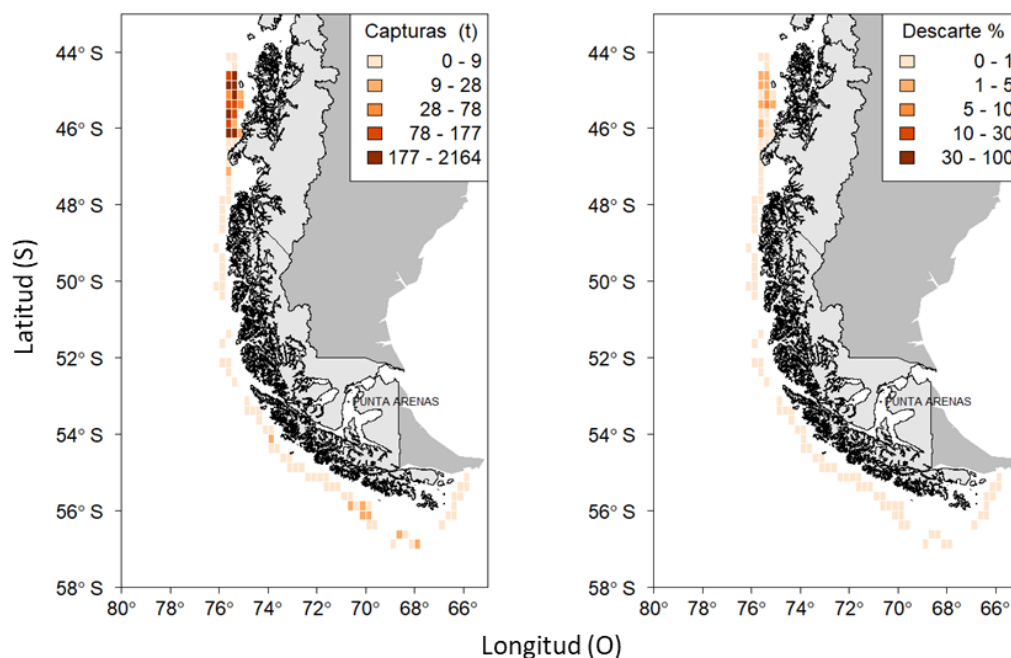


Figura 21. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza del sur en la pesquería de arrastre fábrica DSA, a3o 2020.

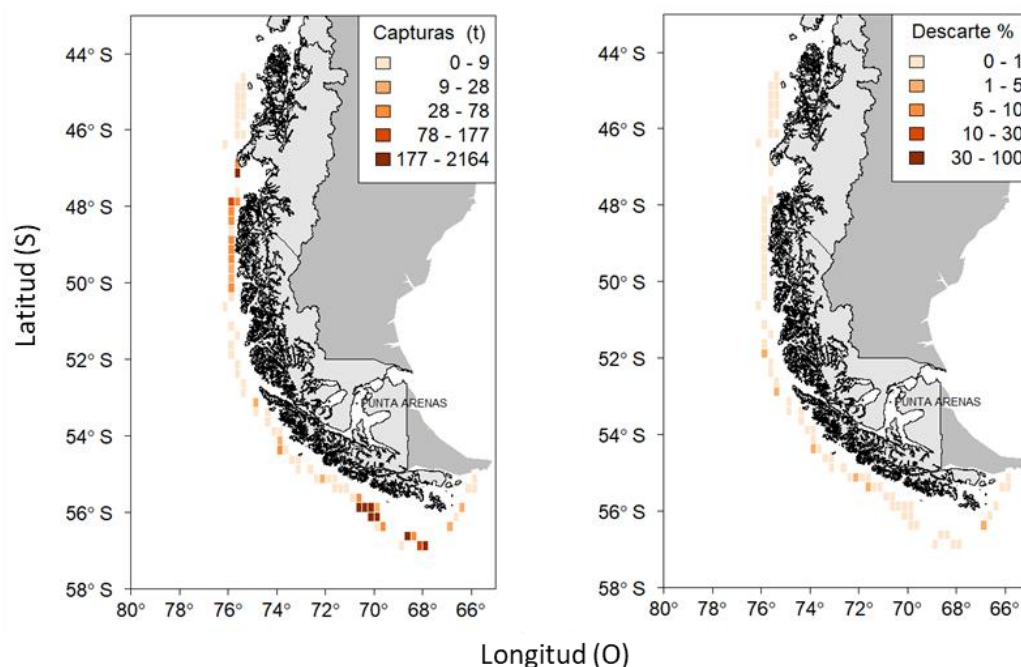


Figura 22. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de tres aletas, pesquería de arrastre fábrica DSA, a3o 2020.

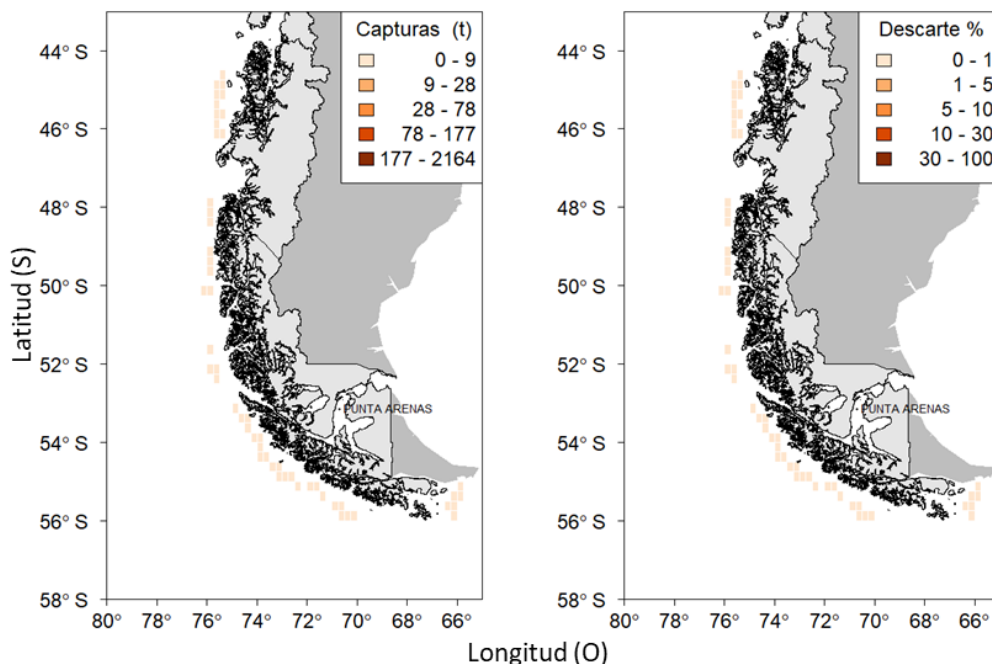


Figura 23. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de congrío dorado, pesquería de arrastre fábrica DSA, ańo 2020.

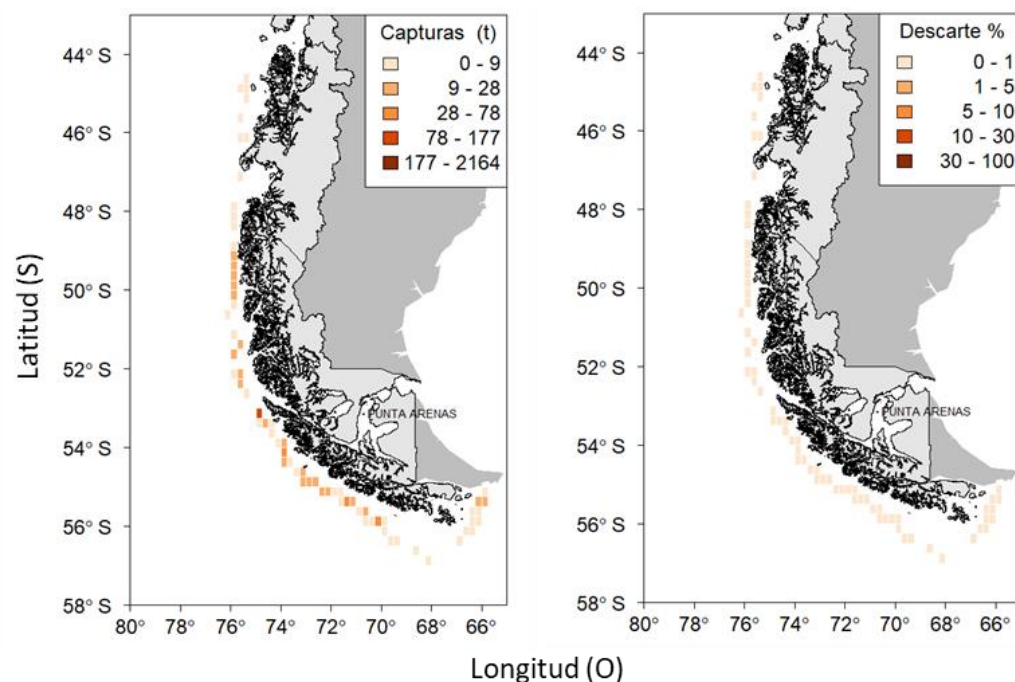


Figura 24. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de cojinoba azul, pesquería de arrastre fábrica DSA, ańo 2020.



9.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar indicadores biológicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompañante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquerías) capturadas y descartadas en las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluación de recursos que permita la consideración de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

9.2.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

La flota arrastre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza del sur y merluza de cola, presentó capturas descartadas y totales que incluyen merluza austral, merluza de tres aletas, merluza de cola, brótula y congrio dorado, y en los registros de capturas totales de reineta y cojinoba azul (Tabla 29).

La proporción sexual, basada en 6.419 individuos fue equitativa con un 51,76 % de hembras y un 48,24 % de machos. En las capturas totales, la merluza de cola presentó un 52,45 % de hembras y un 47,55 de machos (Tabla 30).

Tabla 29. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	max
Merluza austral	Descartada	1.558	379,0	12,76	39,39	1,16	30	78
Merluza de tres aletas	Descartada	358	289,43	22,54	36,72	2,92	29	58
Merluza de cola	Descartada	7.904	370,36	7,07	49,48	0,86	29	108
Merluza austral	Total	14.968	3.586,40	37,34	79,11	0,77	27	115
Merluza de tres aletas	Total	2.343	452,80	19,89	41,91	1,67	28	61
Merluza de cola	Total	7.597	597,29	11,27	56,81	0,88	29	117
Brótula	Total	241	850,19	43,55	43,98	1,98	26	70
Congrio dorado	Total	219	2.947,18	262,08	84,30	6,4	50	110
Reineta	Total	561	1.233,67	84,80	42,04	2,73	33	51
Cojinoba azul	Total	1.908	1.451,23	47,33	43,78	1,44	33	55
Cojinoba austral; ploma	Total	414	2.256,20	127,23	47,89	2,62	37	61



Tabla 30. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza de cola	Descartada	43,56	56,44
Merluza austral	Total	48,24	51,76
Merluza de cola	Total	47,55	52,45
Congrio dorado	Total	76,04	23,96
Reineta	Total	58,23	41,77
Cojinoba azul	Total	58,96	41,04

Fueron estimadas las distribuciones de frecuencia de talla de congrio dorado, merluza austral, merluza de cola y merluza de tres aletas, presentes en la captura total (**Figura 25**). La información pudo sustentar la representación de la distribución de frecuencia de tallas de brótula, cojinoba austral, cojinoba azul y reineta presentes en la captura total (**Figura 26**).

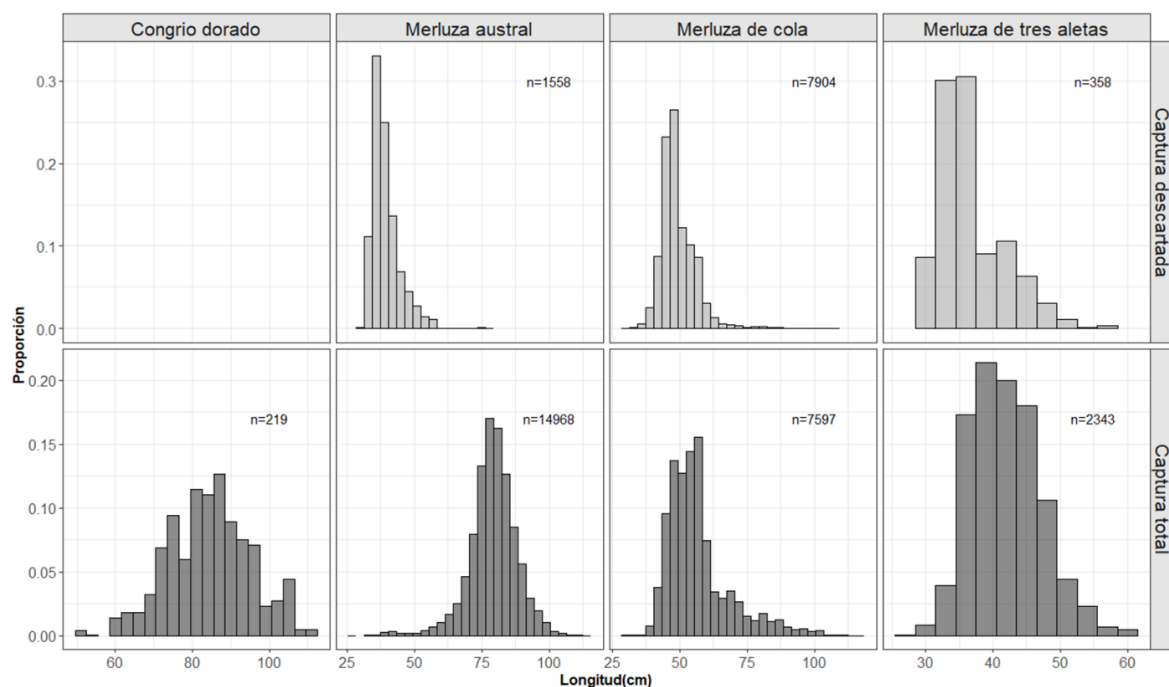


Figura 25. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, merluza austral, merluza de cola, y merluza de tres aletas en la captura descartada y total de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza austral, durante el año 2020.

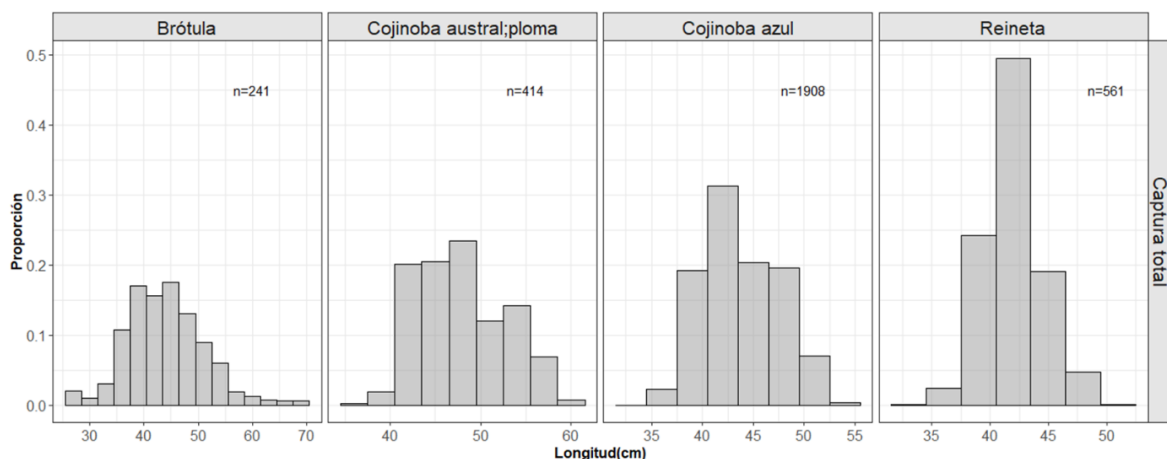


Figura 26. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de brótula, cojinoba azul, cojinoba ploma y reineta en la captura total de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza austral, durante el a3o 2020.

9.2.2 Merluza de tres aletas

La flota arrastre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de tres aletas, presentó capturas descartadas y totales que incluyen merluza austral y merluza de cola, capturas descartadas de merluza de tres aletas, brótula y cojinoba azul (**Tabla 31**, **Figura 27**).

Tabla 31. Tama3o muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el a3o 2020.

Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	máx.
Merluza austral	Descartada	157	493,43	31,74	42,96	2,42	31	70
Merluza de tres aletas	Descartada	150			42,79	2,47	30	60
Merluza de cola	Descartada	611			50,89	1,44	25	100
Merluza austral	Total	340	3.269,58	135,65	77,99	2,97	34	104
Merluza de tres aletas	Total	4.617	434,61	7,25	42,40	0,65	21	66
Merluza de cola	Total	1.863	416,14	13,33	52,84	1,4	22	100
Brótula	Total	65	1.050,08	101,14	47,92	4,17	32	66
Cojinoba azul	Total	406	1.048,52	52,70	40,62	1,94	33	55

La proporci3n sexual de las especies encontradas en la captura total y en la captura descartada es mostrada en la **Tabla 32**, destacando la mayor proporci3n de hembras presentes en la captura total de cojinoba azul.



Tabla 32. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Descartada	54,78	45,22
Merluza de tres aletas	Descartada	52,00	48,00
Merluza de cola	Descartada	66,45	33,55
Merluza austral	Total	43,82	56,18
Merluza de tres aletas	Total	47,50	52,50
Merluza de cola	Total	38,36	61,64

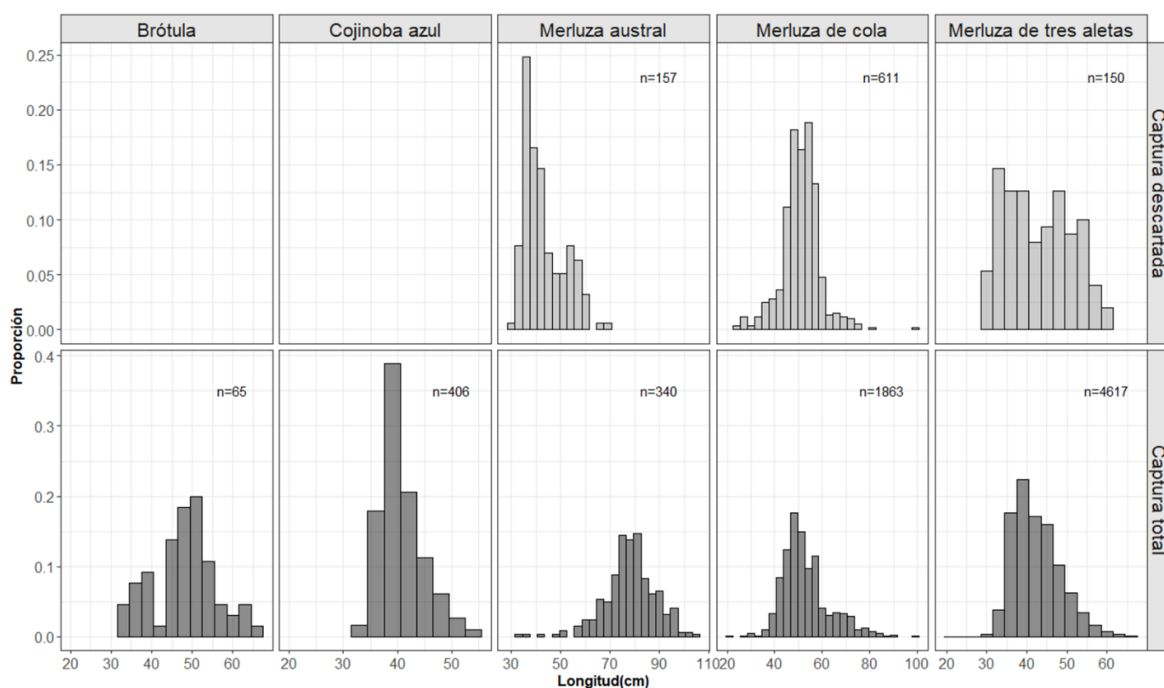


Figura 27. Distribución de frecuencia de tallas anual de brótula, cojinoba azul, merluza austral, merluza de cola y merluza de tres aletas en la captura descartada de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas, durante el año 2020.



9.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, las causas exactas de esta práctica y el nivel de implementación de medidas de mitigación de los planes de reducción, así como las variaciones espacio temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

Para efectos de analizar las causas de descarte, se consideró la especie objetivo del lance definida desde la operación de pesca, con intención de describir la causa de descarte, de acuerdo al objetivo de la operación. Se consideró como un cluster la operación dirigida a merluza de cola y merluza del sur, separada de la realizada sobre merluza de tres aletas. En primer lugar, se entregan las principales causas de descarte por especie y luego se realiza una descripción espacio temporal de la ocurrencia de la causa puntual para las principales especies objetivo. Las agrupaciones consideradas fueron: causas de tipo administrativas (por ejemplo: vedas o tallas mínimas legales), comerciales, operacionales o por calidad de la materia prima. Se consideraron dentro de este análisis todos los lances con registros de causa. Mayor detalle de las causas y su clasificación se encuentran en el punto 5.5.3 a), página 41 del informe final sección 1.

9.3.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

a) Causas del descarte

Para la muestra total con registros de causa de descarte, cuando las especies objetivo fueron merluza de cola o merluza del sur, la causa más relevante fue por la calidad de la materia prima (55,6%), en segundo lugar, bajo talla comercial (32,3%) y luego, que la captura acumulada de ese día exceda la capacidad de proceso de la planta (10,5%) (**Tabla 33**).

Por especie, cuando esta fue la merluza del sur, la principal causa fue que los ejemplares se encontraron bajo la talla comercial (88%) en segundo lugar, por motivos de calidad (11%) y en menor cantidad, que la captura exceda la capacidad de proceso de la planta (1%). Para la merluza de cola, al igual que el año anterior, la principal causa de descarte fue por motivos de calidad de la materia prima (67%), le sigue ejemplares bajo talla comercial (19%) y en tercer lugar, que las capturas exceden el proceso de planta (13%). En el caso de la merluza de tres aletas, la principal causa de descarte fue por motivos de calidad (94%) y ejemplares bajo talla comercial (6%) (**Tabla 33**).



Tabla 33. Porcentaje de descarte según las causas identificadas por especie. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica DSA, año 2020.

Grupo	Causas de descarte				N° de lances con presencia=808
	Calidad	Comercial	Comercial	Operacional	
Específica	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	Excede proceso en planta	
Categoría de causa en Peso (%)	55,6	1,6	32,3	10,5	
Merluza del sur	11	-	88	1	314
Merluza tres aletas	94	-	6	-	107
Merluza de cola	67	-	19	13	701
Calamar rosado	-	100	-	-	144
Granadero chileno	1	99	-	-	73
Peje rata grande	-	100	-	-	86
Tollo pajarito	-	100	-	-	1
Pintarroja	-	100	-	-	30
Tollo de cachos	-	100	-	-	50
Reineta	-	-	-	100	10
Cojinoba moteada	100	-	-	-	69
Jibia	-	100	-	-	33
Raya austral	-	100	-	-	28
Raya de los canales	-	100	-	-	29
Raya volantín	-	100	-	-	45
Tiburón sardinero	-	100	-	-	27
Cojinoba del sur	100	-	-	-	4
Tollo pajarito	-	100	-	-	91
Raya de manchas blancas	-	100	-	-	37
Atún lanzón	-	100	-	-	1
Tollo negro raspa	6	94	-	-	49

Para los descartes de merluza del sur, la causa más frecuente correspondió a “ejemplares bajo talla comercial” la cual se observó principalmente en las operaciones de pesca realizadas en la latitud 45°S, zona principal de operación de la flota y en los meses de junio y julio. En el caso en que la causa fue “criterios de calidad”, los descartes por lance fueron bajos y se registraron en toda el área de operación. Para el caso de exceso de proceso en planta, solo hubo registros durante el segundo semestre, y en las zonas de operación comprendidas entre los 45°S y 47°S (**Figura 28**). En los lances con capturas orientadas a merluza de tres aletas, se registraron bajos descartes por evento en las dos causas señaladas, sin observarse alguna concentración en algún área o mes en particular. La principal causa de descarte correspondió a la calidad de la materia prima, la cual se registró en todo el periodo de captura, en cantidades bajas por evento y mayor frecuencia en la latitud 45°S (**Figura 29**). En el caso de la merluza de cola, la principal causa de descarte correspondió a criterios de calidad, concentrándose los registros entre los 44°S y 46°S y en los meses de junio y julio. Respecto de la causa excede el proceso en planta, se observa claramente mayores registros durante el segundo semestre, entre los 44°S y 46°S (**Figura 30**).

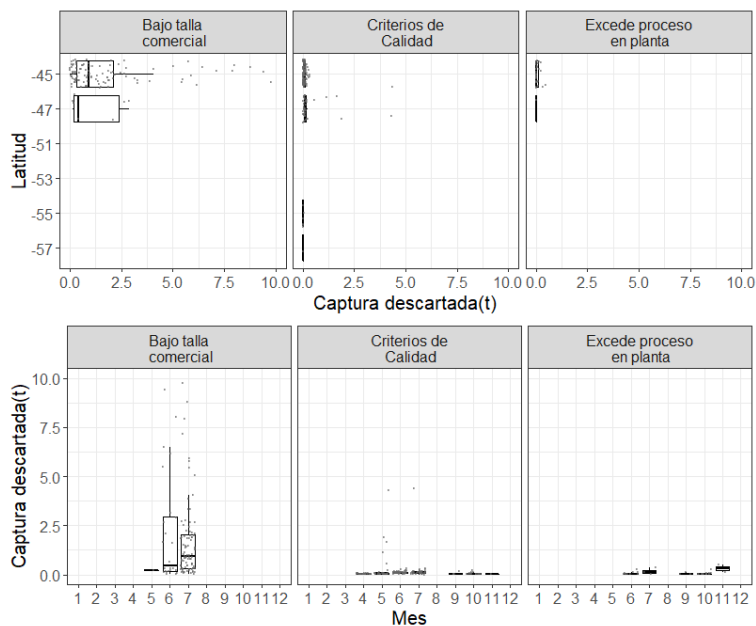


Figura 28. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza del sur, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2020.

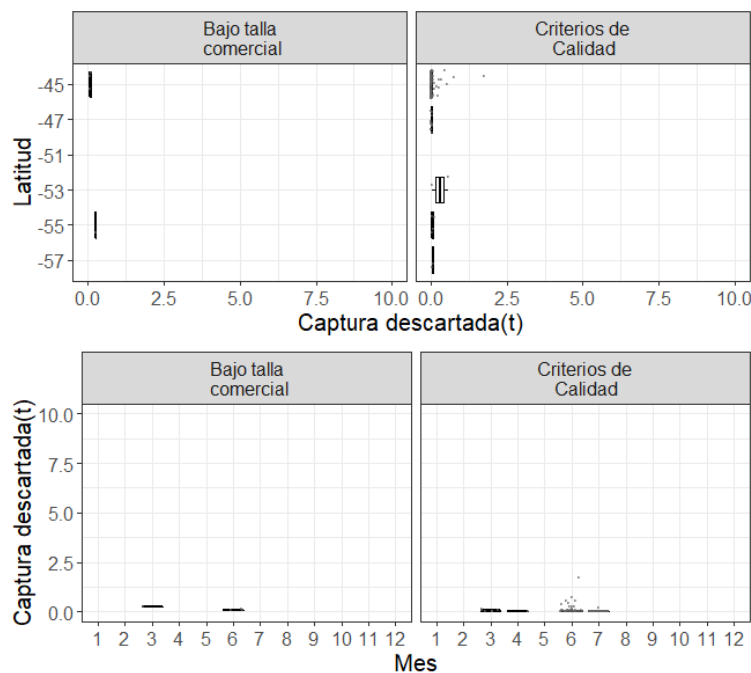


Figura 29. Boxplot de la captura descartada de merluza de tres aletas por lance, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2020

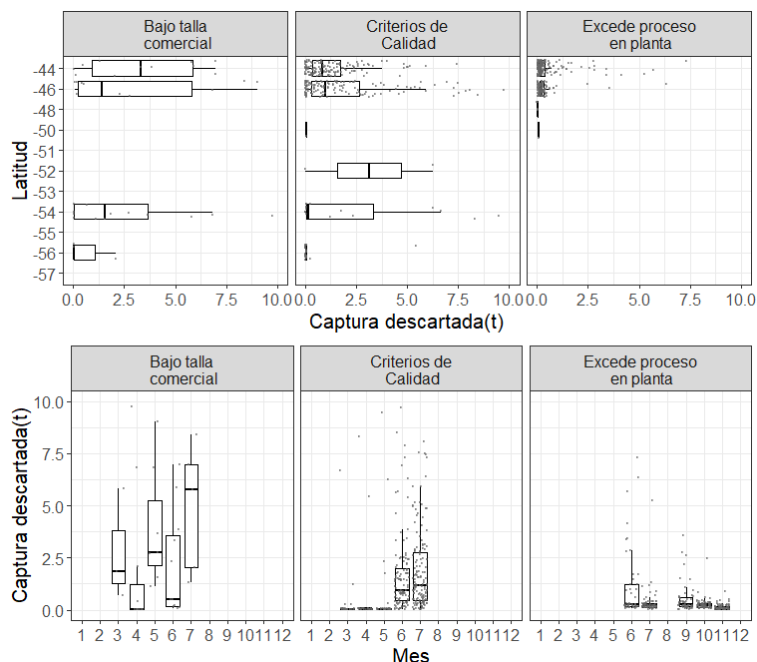


Figura 30. Boxplot de la captura descartada de merluza de cola por lance, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2020

9.3.2 Merluza de tres aletas

a) Causas del descarte

En los viajes cuya especie objetivo fue la merluza de tres aletas, las principales causas de descarte fueron criterios de calidad (87,1%) y el descarte de especies no comerciales (12,9%). En el caso de las tres especies principales, el 100% de los registros señaló como causa criterios de calidad de la materia prima (**Tabla 34**).

Para la merluza del sur, los niveles de descarte por evento fueron en general bajos, sin observarse un periodo del año o zona en particular, con niveles descarte mayores (**Figura 31**). Para la merluza de tres aletas, los descartes en general también fueron bajos, con un valor levemente mayor durante el mes de octubre y en la zona sur de la operación de pesca (55°S) (**Figura 32**). En el caso de la merluza de cola, para la causa criterios de calidad, se observó una mayor concentración de eventos en los meses de septiembre y octubre, con valores de descarte mayores en ese último mes, principalmente entre las latitudes 51°S y 53°S, no obstante, los eventos por esta causa se observaron en toda el área de operación (**Figura 33**).



Tabla 34. Porcentaje de descarte segun las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesqueria de merluza de tres aletas, flota arrastrera fabrica DSA, a1o 2020.

Grupo	Causas de descarte		N° de lances con presencia = 233
	Calidad	Econ3mico	
Especificas	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	
Categoría de causa en Peso (%)	87,1	12,9	
Merluza del sur	100	-	79
Merluza tres aletas	100	-	133
Merluza de cola	100	-	203
Brotola	100	-	11
Chancharro de JF	100	-	12
Cabrilla	100	-	4
Calamar rosado	-	100	154
Pejegallo	-	100	4
Peje rata grande	-	100	36
Pintarroja	-	100	17
Cojinoba moteada	100	-	32
Calamar	-	100	1
Jibia	-	100	6
Trama	-	100	1
Raya austral	-	100	8
Raya de los canales	-	100	20
Raya volantin	-	100	40
Tiburon sardinero	-	100	56
Cojinoba del sur	100	-	4
Raya espinosa	-	100	4
Tollo pajarito	-	100	2
Raya de manchas blancas	-	100	31
Pez sol	-	100	1

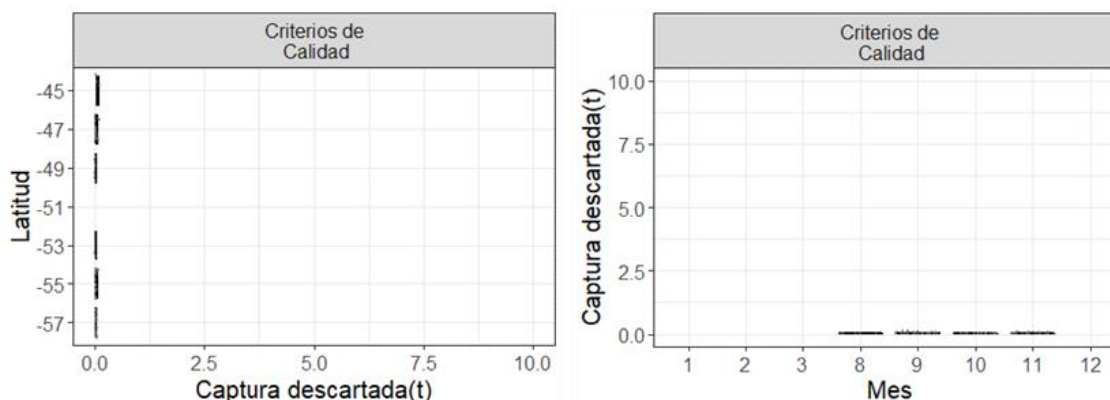


Figura 31. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza del sur, para las principales causas de descarte, en la pesqueria de merluza de tres aletas, flota arrastrera fabrica. Izquierda: causa y latitud del lance; derecha: causa y mes del lance. A1o 2020.

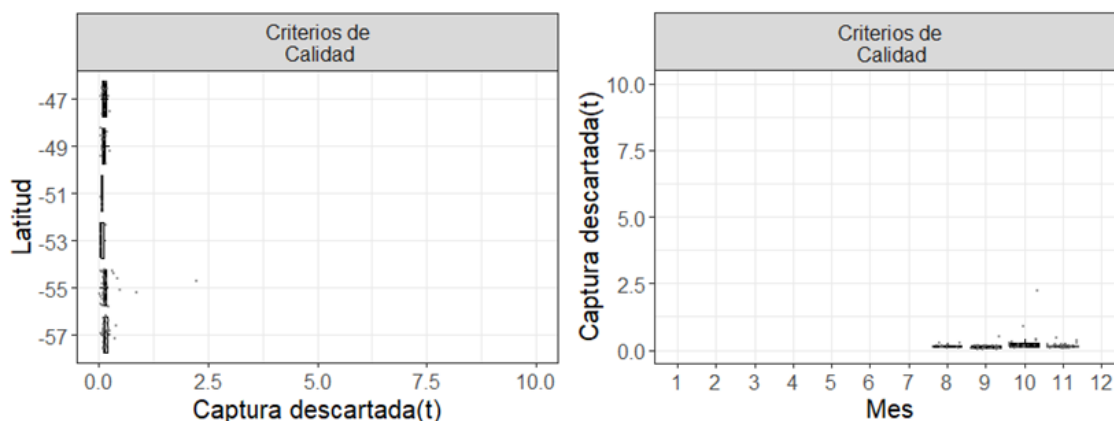


Figura 32. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de tres aletas, para las principales causas de descarte, en la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica. Izquierda: causa y latitud del lance; derecha: por causa y mes del lance. Año 2020.

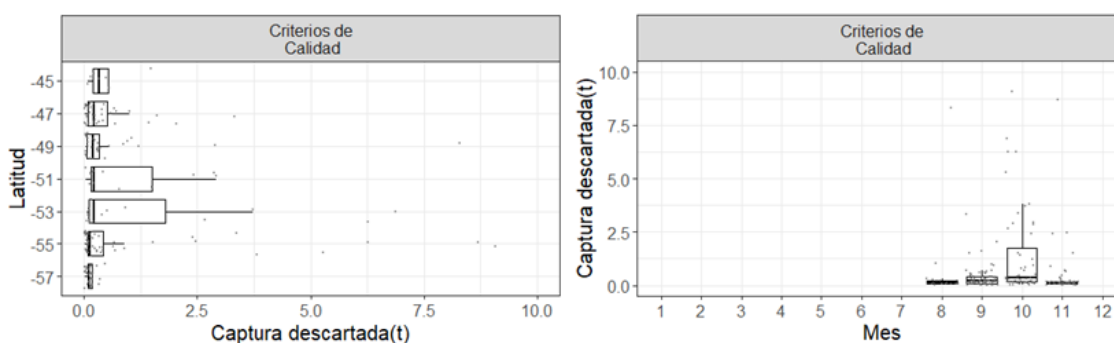


Figura 33. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de cola, para las principales causas de descarte, en la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica. Izquierda: causa y latitud del lance; derecha: causa y mes del lance. Año 2020.

b) Lugares de descarte

En ambas operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica, el lugar de descarte de la casi todas las especies es el chute. Se observa que solo los grandes tiburones son devueltos al mar por la cubierta de estribor o por popa.



10. RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL

10.1 Objetivo espec3fico 1:

Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faun3sticas y los porcentajes de retenci3n a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompa1ante (con 3nfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquer3as y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), as3 como el an3lisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

Esta flota orient3 su esfuerzo principalmente a dos recursos: merluza del sur (*Merluccius australis*) y bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*). Secundaria y estacionalmente ejerci3 esfuerzo sobre congrio dorado (*Genypterus blacodes*). Su operaci3n en aguas nacionales abarc3 desde el paralelo 46°LS hasta el l3mite marino sur de Chile (57° LS). Las naves asociadas a esta pesquer3a presentaron puerto base en la ciudad de Punta Arenas, sin embargo, algunas de ellas, dependiendo del caladero u/o zona de pesca, utilizaron tambi3n Puerto Chacabuco para sus operaciones log3sticas.

10.1.1 Merluza del sur

En el 2020 se registr3 informaci3n del descarte a bordo de dos embarcaciones, las que realizaron un total de 8 viajes; todos fueron cubiertos por observadores cient3ficos. En estos se realizaron un total de 276 lances de pesca, de los cuales 196 (71%) fueron muestreados (**Tabla 35**).

Tabla 35. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, a1o 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	8
Viajes muestreados	8 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	276
Lances muestreados	196 (87%)

Por su parte, la estimaci3n de captura total para el a1o fue de 324 t, de las cuales el 97,6% fue retenido (316 t) y el 2,4% descartado (8 t). Como medida de dispersi3n, se presentan los coeficientes de variaci3n para cada fracci3n de captura (**Tabla 36**).



Tabla 36. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2020.

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	324	100	4,9
Retenida	316	98	5,1
Descartada	8	2	2,9

Se identificaron 21 especies en el descarte, de las cuales la merluza del sur, merluza de cola, raya volantín aportaron con los mayores porcentajes, con un 0,4% de la captura total cada una de ellas (Tabla 37).

Tabla 37. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura merluza del sur en la flota de palangre, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza del sur	277,7	5,27	1,32	10,73	279,0	10,73	17	0,4
Merluza tres aletas			0,56	9,28	0,6	9,28	7	0,2
Merluza cola	4,3	12,19	1,19	18,07	5,5	18,07	15	0,4
Brotula	0,1	38,93	0,36	50,18	0,4	50,18	5	0,1
Congrio dorado	30,2	13,79	0,25	23	30,5	23	3	0,1
Raya	1,7	14,84	0,30	26,34	2,0	26,34	4	0,1
Calamar rosado			0,45	12,38	0,5	12,38	6	0,1
Granadero de ojos grandes	0,1	38,97	0,18	58,32	0,3	58,32	2	0,1
Pintaroja			0,05	19,11	0,1	19,11	1	0,0
Tollo de cachos			0,60	7,55	0,6	7,55	8	0,2
Reineta	0,5	34,08	0,15	48,17	0,6	48,17	2	0,0
Cojinoba moteada			0,04	39,68	0,0	39,68	1	0,0
Bacalao de profundidad	1,5	27,49	0,15	45,13	1,7	45,13	2	0,0
Raya volantín			1,41	5,91	1,4	5,91	18	0,4
Tollo fume			0,24	13,38	0,2	13,38	3	0,1
Tiburón sardinero			0,04	53,43	0,0	53,43	1	0,0
Tollo negro raspa			0,03	33,7	0,0	33,7	0	0,0
Tiburón gato café			0,05	36,4	0,1	36,4	1	0,0
Congrio de profundidad			0,10	18,42	0,1	18,42	1	0,0
Tollo pajarito			0,19	15,29	0,2	15,29	2	0,1
Raya de magallanes			0,03	45,86	0,0	45,86	0	0,0
Otras sp			0,02	37,75	0,0	37,75	0	0,0
	316		8	22	324		100	2,4

Distribución espacial de la captura

La operación de pesca sobre merluza del sur, mostró una distribución espacial entre el 44° y 55° LS. Las capturas totales presentaron un rango entre 1 y 147 toneladas, con descartes totales en torno al 1% y 10% por cuadrícula en la amplitud espacial de la operación de pesca (**Figura 34**).

Al considerar las capturas y descartes de la especie objetivo (merluza del sur), se mantuvo el mismo comportamiento espacial de las concentraciones de las capturas totales, en torno al 44° y 55° LS, con focos el 46° y 50° LS y otro en el 52° y 54° LS. El descarte relativo de la especie objetivo en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 10% en toda el área de operación (**Figura 35**).

Por su lado, la fauna acompañante mas relevante estuvo compuesta por el congrio dorado, merluza de cola y granadero de ojos grandes. Estas especies presentaron una distribución espacial más acotada en torno al 44° y 46° LS, con capturas y porcentajes de descarte levemente menores respecto de la especie objetivo de pesca (merluza del sur). Otras especies presentes en la composición faunística y con baja participación en peso presentaron una distribución latitudinal entre los paralelos 44° y 54° LS con porcentajes descartados en torno al 1% y 10% valores cercanos al límite inferior de la escala, sin una zona de mayor concentración (**Figura 36**, **Figura 37** y **Figura 38**).

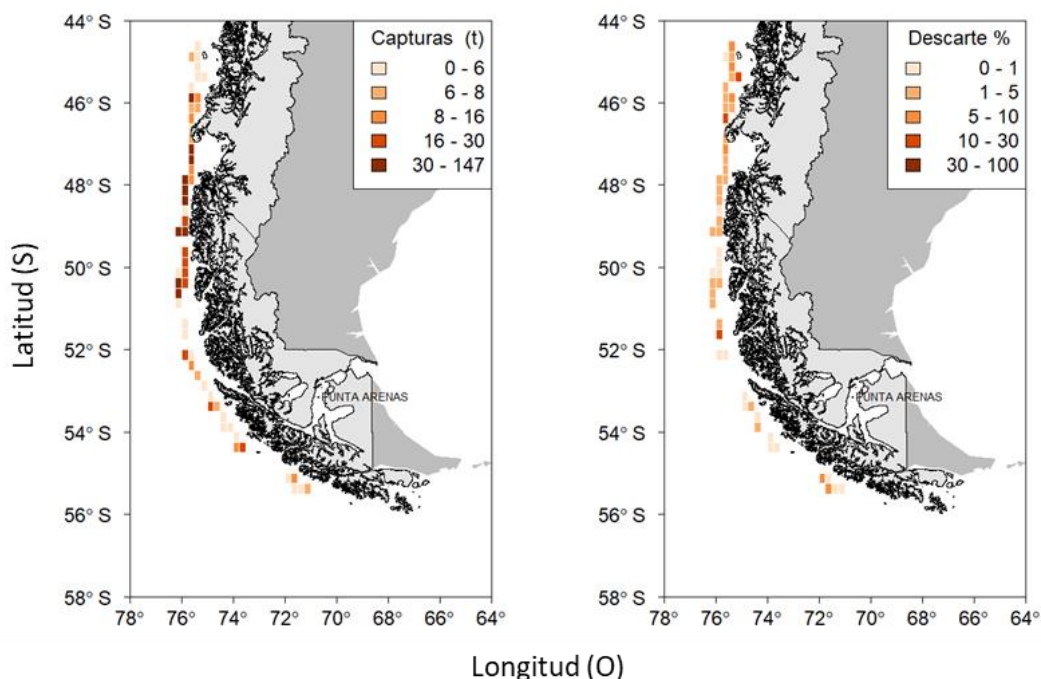


Figura 34. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2020.

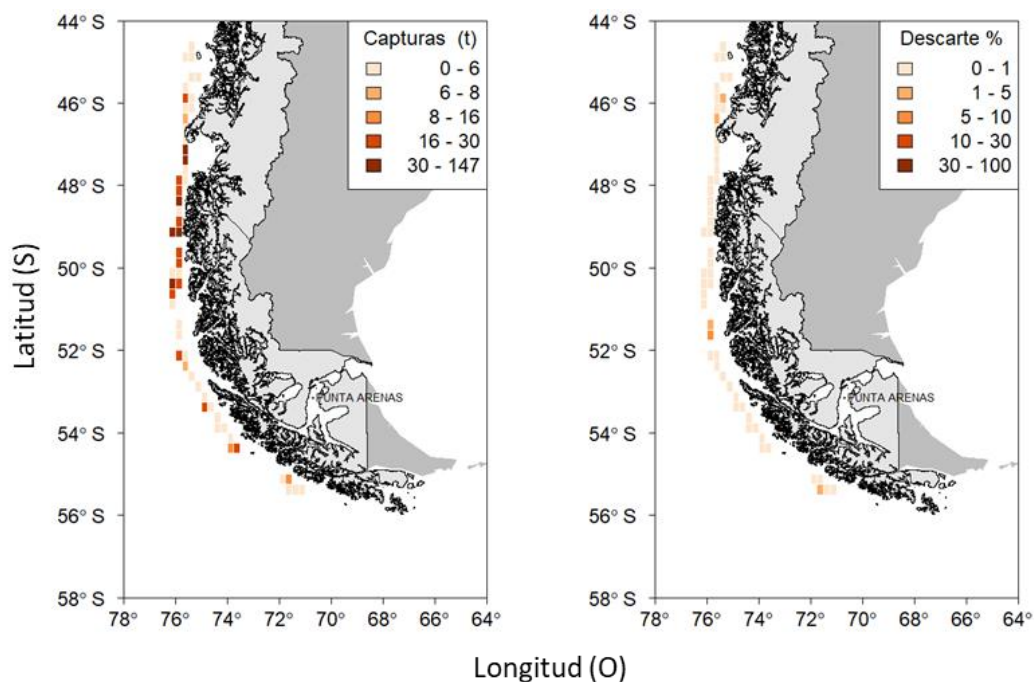


Figura 35. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, ańo 2020.

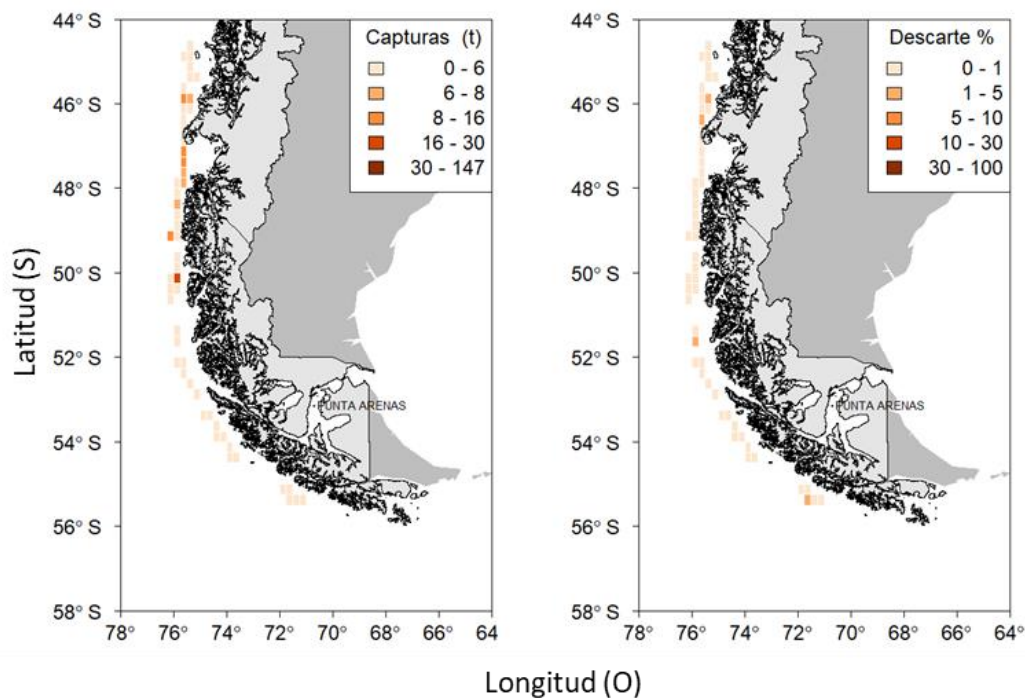


Figura 36. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, ańo 2020.

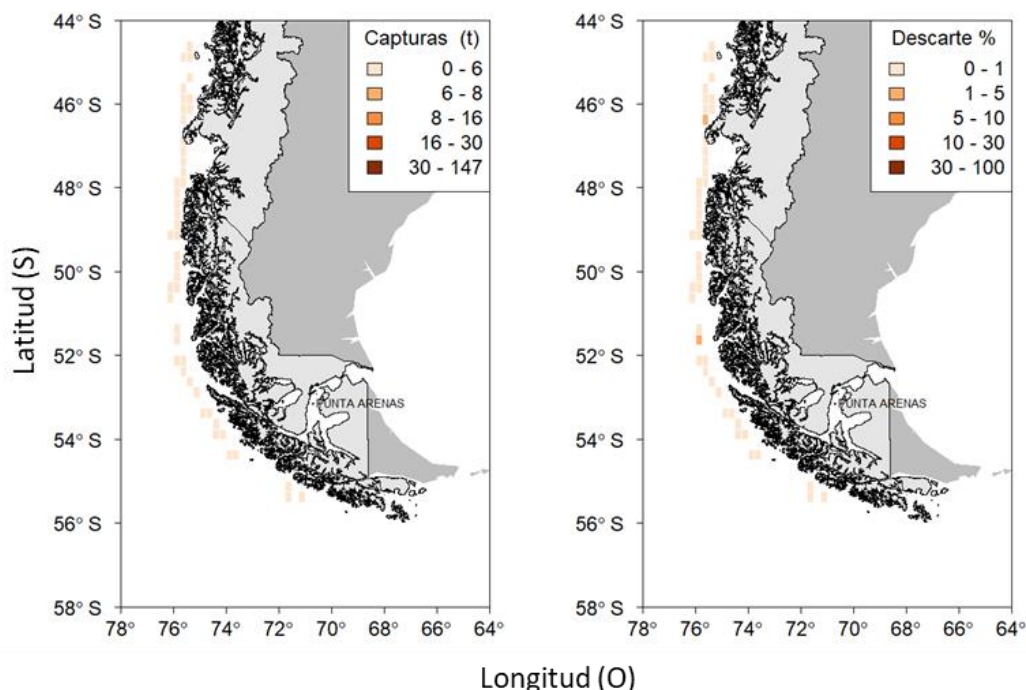


Figura 37. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de merluza de cola en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, ańo 2020.

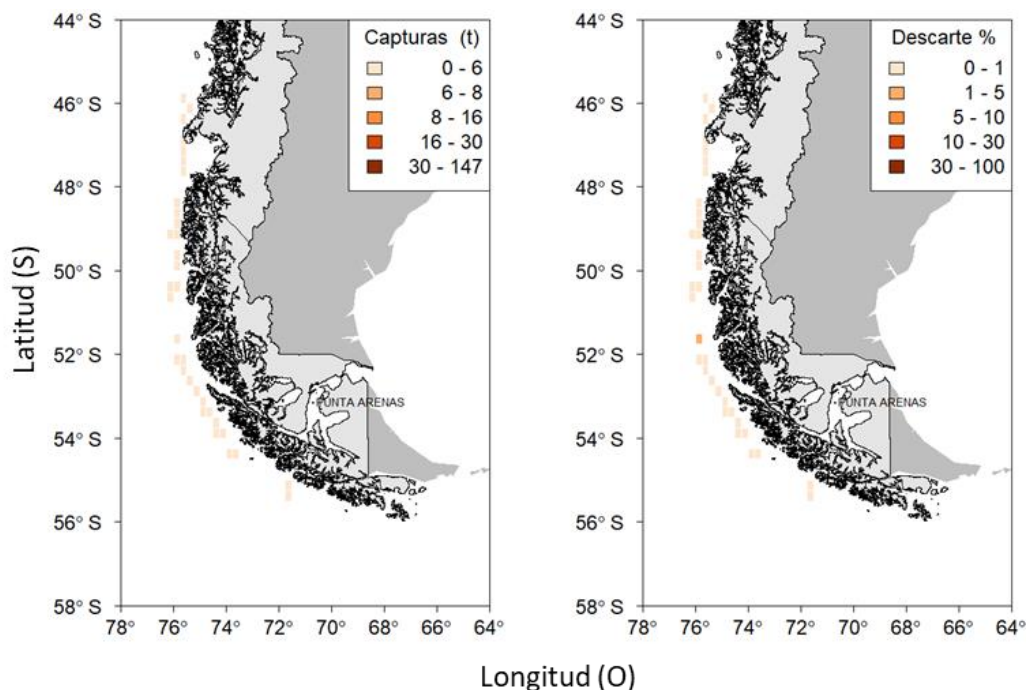


Figura 38. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de granadero de ojos grandes en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, ańo 2020.



10.1.2 Congrio dorado

Este año se registró información a bordo de dos embarcaciones, las que realizaron un total de 3 viajes, de los cuales 2 fueron cubiertos. En estos se realizaron un total de 65 lances de pesca, de los cuales 29 fueron muestreados (44%) (**Tabla 38**).

Tabla 38. Resumen de muestreos realizados para el recurso congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	3
Viajes muestreados	2 (67%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	65
Lances muestreados	29 (44%)

Por su parte, la estimación de captura total para el 2020 fue de 223 toneladas de las cuales el 99,3% fue retenido (222 t) y el 1,5% descartado (1,5 t). Como medida de dispersión, se presentan los coeficientes de variación para cada fracción de captura (**Tabla 39**). Cabe señalar que no se consideró para la estimación, la operación parcial de un viaje de pesca realizado en el marco de pesca de investigación, cuyo diseño de muestreo no correspondía a una operación comercial y cuyo objetivo fue levantar índices de abundancia relativa en 4 caladeros.

Tabla 39. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso congrio dorado en la flota de palangre, año 2020.

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	223	100	9,8
Retenida	222	99,3	10
Descartada	1,5	0,7	21

En el 2020 se identificaron 15 especies en la fracción descartada, siendo el congrio dorado (misma especie objetivo) la principal, que representó el 0,2% de la captura total con 0,48 t; luego se sitúan la merluza del sur, raya volantín y congrio de profundidad que representaron el 0,1% de la captura total cada una, con 0,16 t, 0,15 t y 0,3 t (**Tabla 40**).



Tabla 40. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada /Total (%)
Merluza del sur	3,73	27,6	0,16	31,17	3,88	58,74	11	0,1
Merluza cola			0,08	45,12	0,08	45,12	5	0,0
Brotula			0,05	64,87	0,05	64,87	4	0,0
Congrio dorado	216,64	10,0	0,48	24,91	217,12	34,94	32	0,2
Raya	0,37	40,2	0,06	35,49	0,43	75,65	4	0,0
Calamar rosado			0,01	74,63	0,01	74,63	0	0,0
Tollo negro			0,03	44,10	0,03	44,1	2	0,0
Tollo de cachos			0,03	38,96	0,03	38,96	2	0,0
Reineta	0,20	76,3	0,00	76,97	0,21	153,2	0	0,0
Bacalao de profundidad	0,61	75,5	0,06	50,24	0,67	125,7	4	0,0
Raya volantin			0,15	30,40	0,15	30,4	10	0,1
Cojinoba del sur	0,11	75,6	0,01	77,28	0,11	152,9	0	0,0
Tiburón gato café			0,04	41,79	0,04	41,79	3	0,0
Congrio de profundidad			0,30	34,52	0,30	34,52	20	0,1
Tollo pajarito			0,03	51,90	0,03	51,9	2	0,0
	222		1,5		223		100	0,7

Distribución espacial de la captura

La operación de pesca mostró una distribución espacial acotada que osciló entre los 44°S y 48° LS. Por su lado, las capturas totales oscilaron entre 1 y 88 toneladas con descartes totales entre 1% y 5%. El patrón espacial de las capturas de esta especie responde al uso de caladeros históricos ubicados en el área de isla Guamblin, en ellos el esfuerzo es ejercido por pocas naves (dada la caída significativa de naves palangreras con permiso de pesca para merluza del sur y congrio dorado en el último tiempo) (**Figura 39**).

Respecto de los descartes por especie, el congrio dorado presentó porcentajes descartados relativamente bajos, que oscilaron entre 1% y 5% (**Figura 40**).

Respecto de las otras especies presentes en las capturas y que forman parte de la fauna acompañante como la merluza del sur y bacalao de profundidad, estas mostraron porcentajes en torno al 1% y 5% con similar patrón latitudinal de la especie objetivo (**Figura 41**, **Figura 42**).

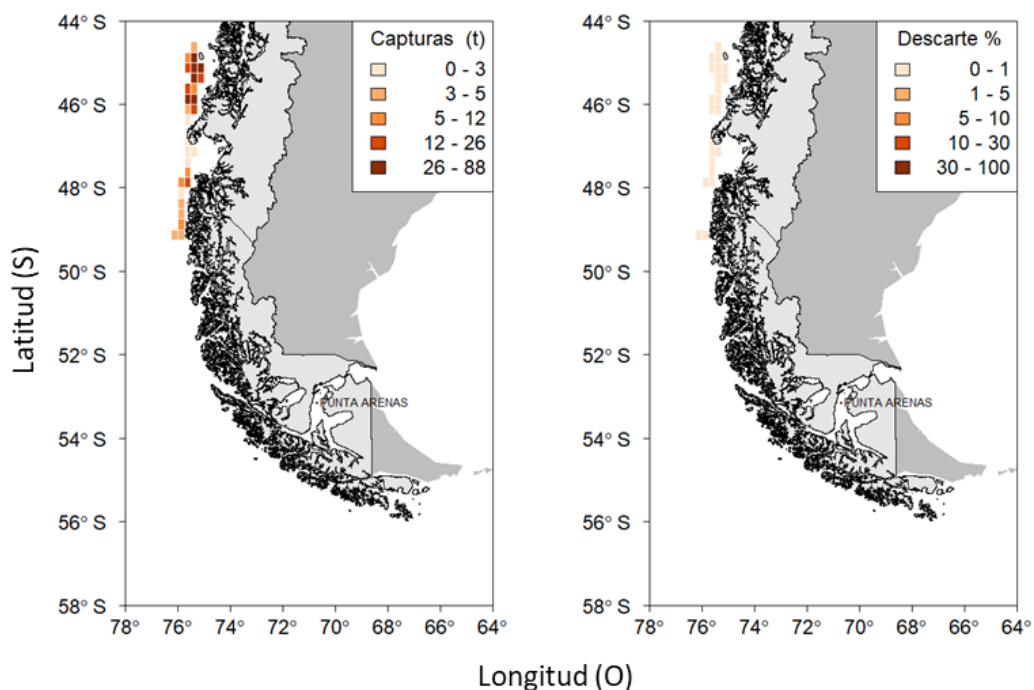


Figura 39. Distribuci3n espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, a3o 2020.

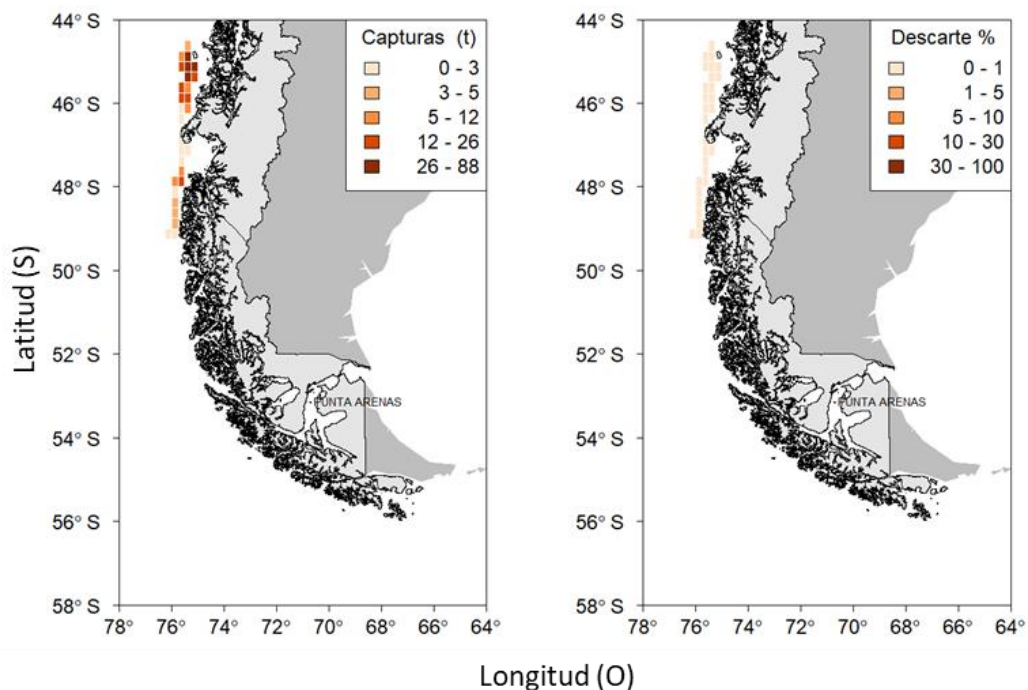


Figura 40. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, a3o 2020.

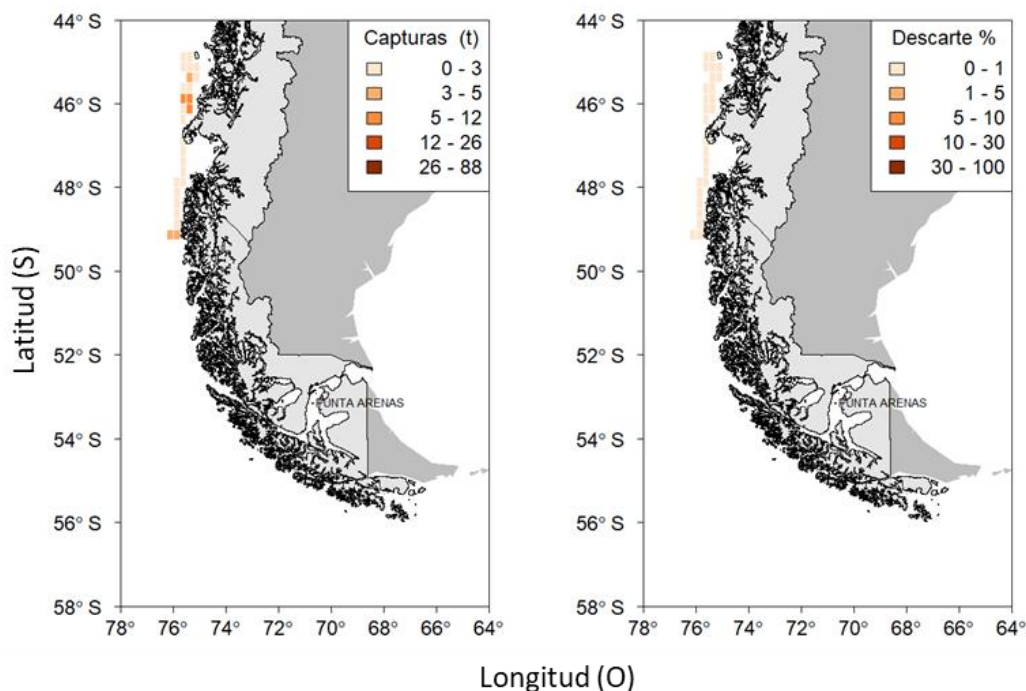


Figura 41. Distribuci3n espacial de las capturas en (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, a3o 2020.

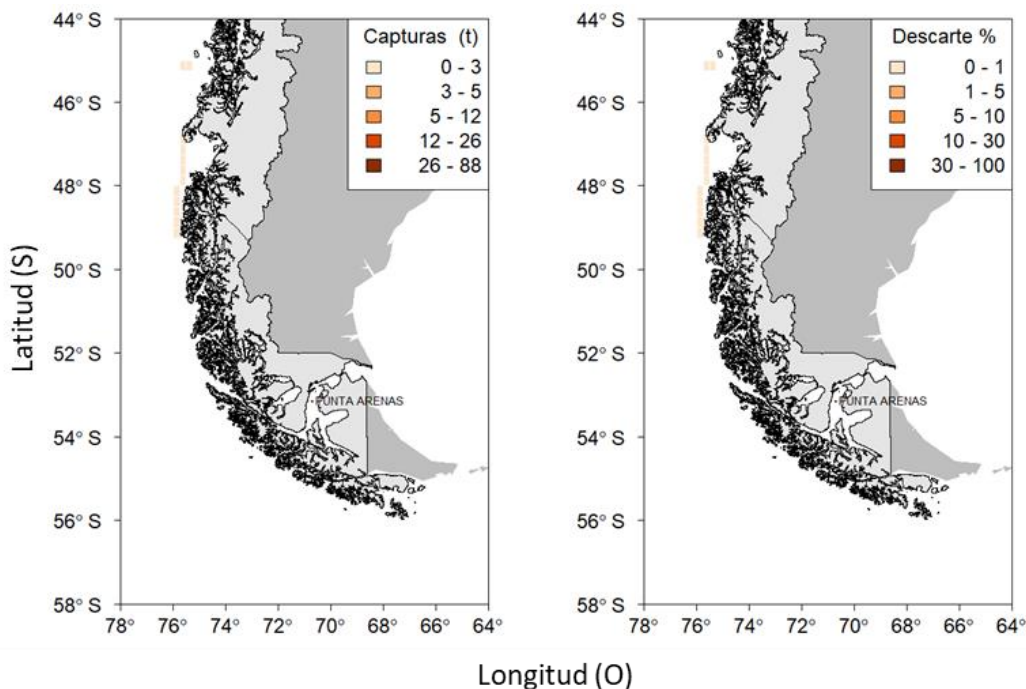


Figura 42. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, a3o 2020.



10.1.3 Bacalao de profundidad

Para el año 2020 se registró información de descarte a bordo de tres naves palangreras con operación habitual en esta pesquería. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 60% y 30% respectivamente (**Tabla 41**).

Tabla 41. Resumen de muestreos realizados para el bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2020.

Cobertura	2020
Viajes realizados por la flota	10
Viajes muestreados	6 (60%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	677
Lances muestreados	204 (30%)

Por su lado, la captura total estimada para la flota industrial de bacalao de profundidad ascendió a 1.219 toneladas (t), de las cuales un 5,4% fue descartada (66 t) (**Tabla 42**). Los coeficientes de variación (CV) reportados fueron similares para la estimación de la captura total y retenida (6%) y levemente superior para la captura descartada, con un CV de 24% (**Tabla 42**).

Tabla 42. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2020.

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	1.219	100	6
Retenida	1.153	94,6	6
Descartada	66	5,4	24

En esta pesquería se identificaron un total de 13 especies en los descartes, siendo el pejerrata grande, el bacalao de profundidad y la antímora las especies con mayor aporte, con un 3%, 1,4% y 0,2% respecto de la captura total, respectivamente. Otras especies que se presentaron en los descartes se entregan en la **Tabla 43**. El porcentaje restante, estuvo conformado por algunos peces óseos, condriktios e invertebrados (**Tabla 43**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.



Tabla 43. Estimación de captura retenida, descartada y total de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2020.

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza del sur	0	84,2			0	84,2	0,0	0,0
Brótula			0,01	85,5	0	85,5	0,0	0,0
Congrio dorado	0	84,2			0	84,2	0,0	0,0
Cabrilla			0,62	84,7	0,6	84,7	0,9	0,1
Granadero ojos grandes	73	8,3	37,1	25,9	110,3	34,1	56,2	3,0
Bacalao de profundidad	1.070	5,8	17,41	29,7	1.088	35,5	26,4	1,4
Raya			0,88	40,3	0,9	40,3	1,3	0,1
Raya volantin			1,72	34,1	1,7	34,1	2,6	0,1
Tollo fume			2,83	74,8	2,8	74,8	4,3	0,2
Tiburón sardinero			1,3	67,4	1,3	67,4	2,0	0,1
Raya espinosa			1,17	35,5	1,2	35,5	1,8	0,1
Anguila babosa			0,01	85,0	0	85,0	0,0	0,0
Centolla			0,16	84,9	0,2	84,9	0,2	0,0
Antimora	9	13,3	2,74	30,8	12,2	44,1	4,2	0,2
Raya de magallanes			0,16	65,9	0,2	65,9	0,2	0,0
	1.153		66		1.219		100	5,4%

Distribución espacial de la captura

La distribución espacial cubrió el área habitual de la operación de pesca, comprendida entre los 49°S y 57° LS (**Figura 43**). Por su lado, las capturas totales se registraron al sur de los 54° LS, donde se encuentran los caladeros históricos que ocupa esta flota. Por su lado, las capturas totales estuvieron entre 1 t y 54 t, con descartes principalmente entre el 1% y 30%, los que se presentaron en toda el área de operación (**Figura 43**).

Al considerar las capturas y descartes solo de la especie objetivo (bacalao de profundidad), se pudo observar el mismo comportamiento espacial de las capturas totales. Sin embargo, el descarte relativo de la especie objetivo, en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 30%, con mayores concentraciones en la zona sur del área de distribución (**Figura 44**).

En el caso de la especie peje rata grande y la antimora principales especies que componen la fauna acompañante, las capturas estuvieron presentes en toda el área de operación, sin embargo, no superaron el rango 0 - 5 t (**Figura 45**). En lo que atañe a los descartes relativos, la participación de esta especie respecto los descartes totales alcanzaron en general el rango comprendido entre 1%-10%, presentes en toda el área de operación de la flota (**Figura 45 y Figura 46**).

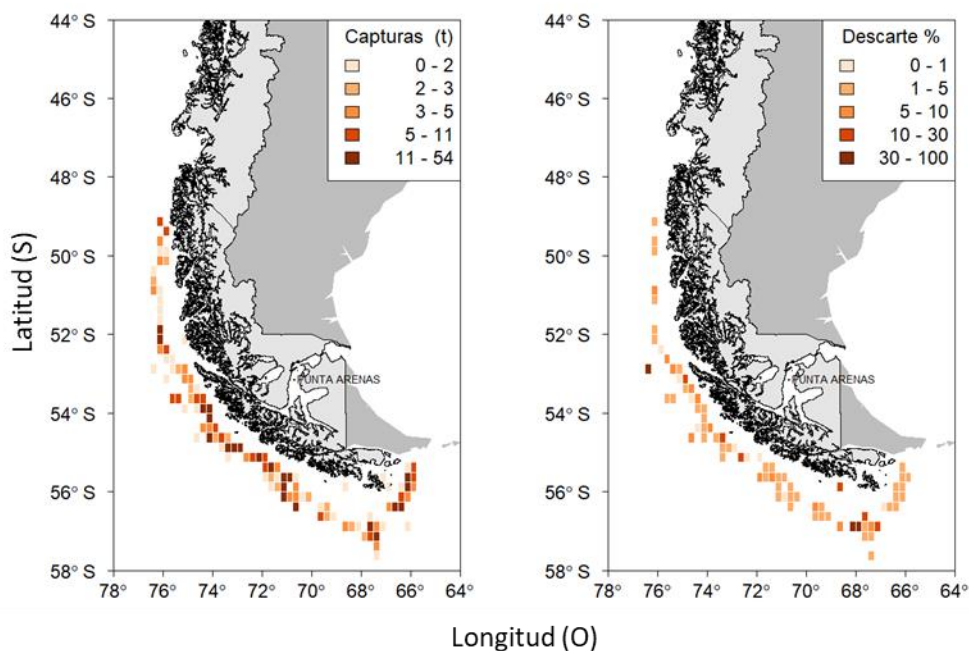


Figura 43. Distribuci3n espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, ańo 2020.

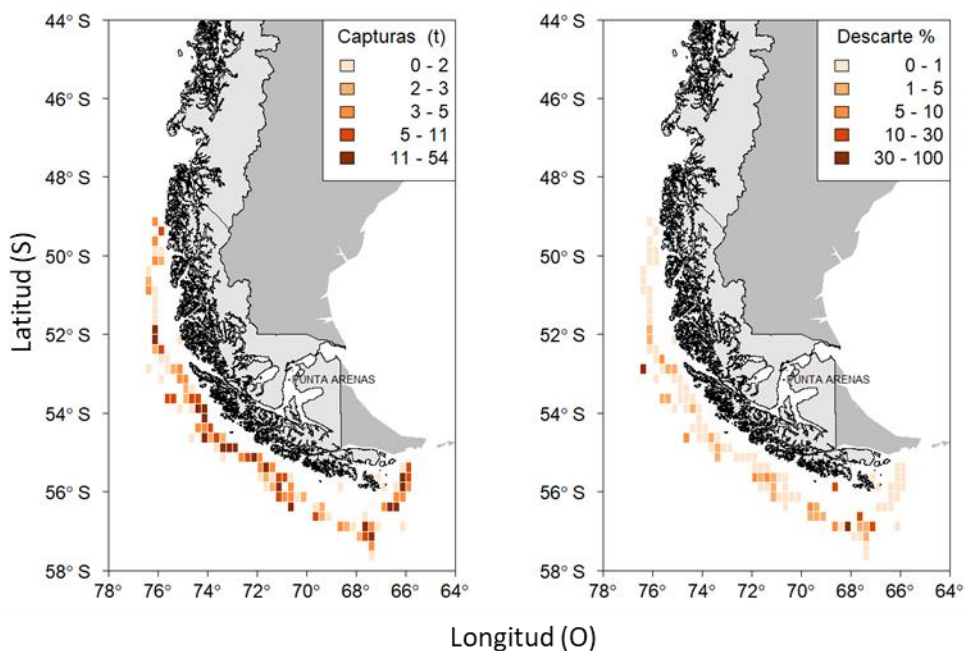


Figura 44. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, ańo 2020.

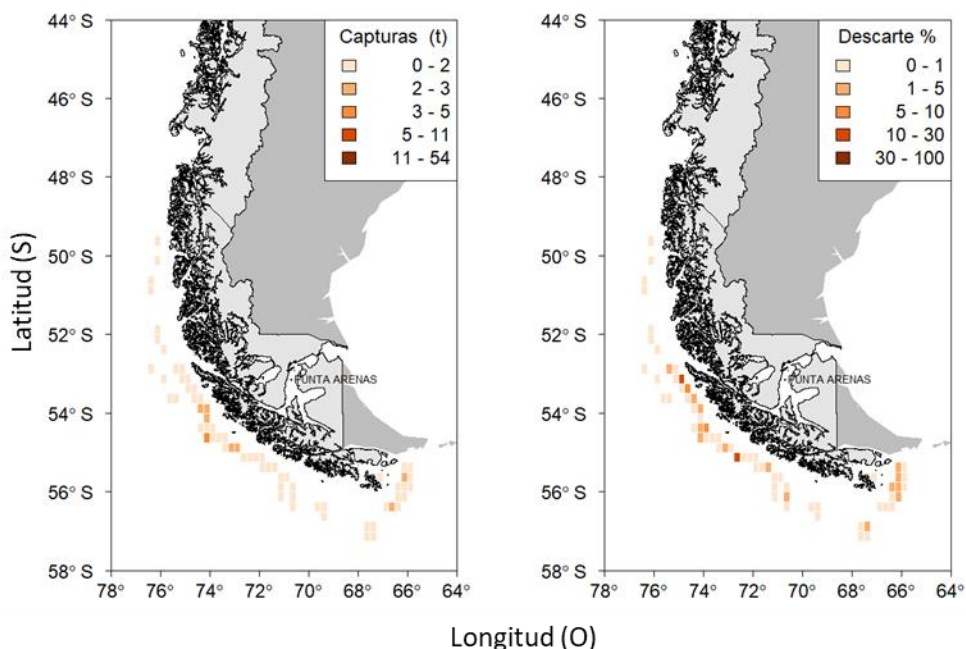


Figura 45. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de pejerrata grande en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, ańo 2020.

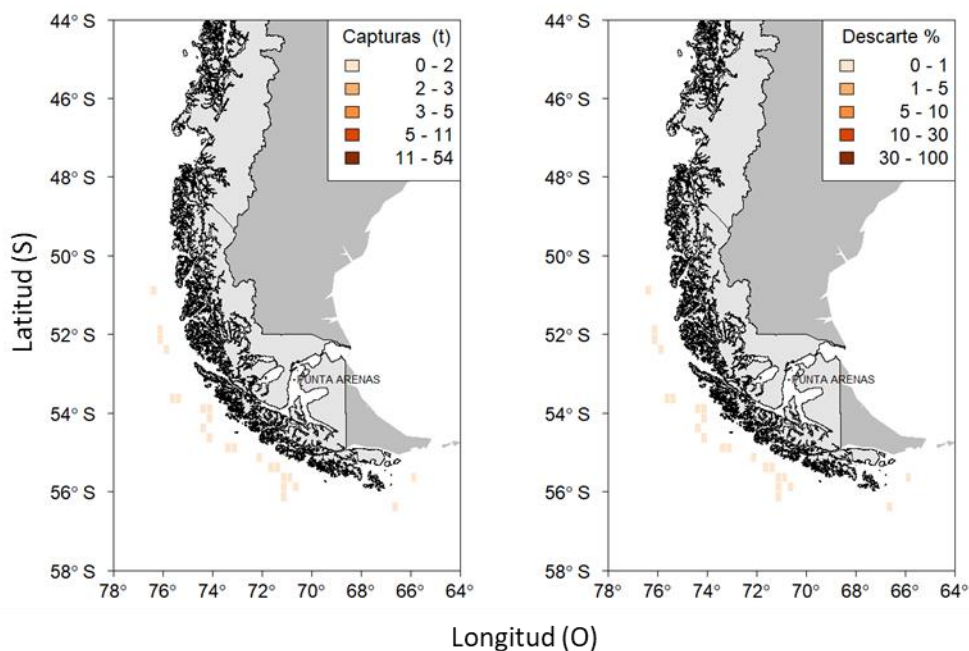


Figura 46. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de antimora en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, ańo 2020.



10.1.4 Pesquería artesanal de bacalao de profundidad

Desde hace varios años la cuota de bacalao se encuentra dividida para los dos sectores pesqueros, industrial y artesanal. Geográficamente, la cuota asignada al sector industrial es asignada para ser extraída entre los 47°S y los 57°S, mientras que, la cuota artesanal, cubre desde el paralelo 47°S al norte de nuestro país.

Administrativamente la pesquería artesanal se divide en dos macrozonas: norte, ubicada entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Coquimbo; y la macrozona sur, entre las Regiones de Valparaíso y Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Precisamente es la macrozona sur la que presenta la mayor actividad, a la cual se asigna la mayoría de la cuota del sector, con un 88,5% para el 2021 (Res.Ex. N° 16).

Desde el 2017 el proyecto ha buscado las alternativas para generar información en esta pesquería, sin embargo, los resultados han sido escasos. En esta línea, aunque en su inicio el proyecto se enfocó principalmente en la región del Bio Bio (puerto de Lebu), y dado el escaso éxito, se realizaron esfuerzos para levantar información en otras zonas, sumando embarques en la flota Constitución y San Antonio durante el 2020.

Gestión de muestreo

a) Bitácoras de autoreporte

Como es sabido, el monitoreo a través de observadores científicos embarcados en la mayoría de las pesquerías artesanales es complejo. La escasa disponibilidad de los armadores para embarcar observadores, además de la escasa habitabilidad que poseen las embarcaciones, resaltan como los principales factores del problema.

Teniendo en cuenta la problemática comentada previamente, una de las medidas adicionales implementadas por el proyecto para abordar el monitoreo de descarte en esta flota se centró en el uso de bitácoras de autoreporte para ser llenadas por los propios capitanes. En un comienzo esta iniciativa se centro de la flota que opera con puerto base en Lebu, no obstante, se realizaron esfuerzos posteriores para sumar otras localidades. En el proceso de implementación de las bitácoras de autoreporte, se utilizó la gestión permanente de los observadores científicos e investigadores, a través de visitas a las embarcaciones, reuniones y talleres con los pescadores y armadores. Pese a los comentado anteriormente, la devolución por parte de los patrones o armadores durante todo el periodo de estudio ha sido practicamente nula.

En la **Figura 47** se presentan imágenes de reuniones realizadas en la ciudad de Lebu, entre los años 2017, 2018 y 2019.



Figura 47. Reuniones realizadas en el marco de la gestión de levantamiento de información de autoreporte de descarte en la pesquería artesanal de bacalao de profundidad, flota de Lebu.

b) Monitoreo a través de observadores embarcados

Para el año 2020 se logró contar con información de descartes proveniente de dos embarcaciones, una de la flota con puerto base en la región de Valparaíso (San Antonio) y otra perteneciente a la región del Maule (Constitución). En los dos viajes realizados por la flota de San Antonio durante el mes de marzo, se realizaron un total de 111 lances frente a los Vilos, de los cuales en 75 se realizó observación para evaluar descartes. Para el único viaje registrado por la embarcación de Constitución en el mes de diciembre, 73 de los 75 lances fueron muestreados a descarte, todos ubicados al sur de Topocalma (**Figura 48**).

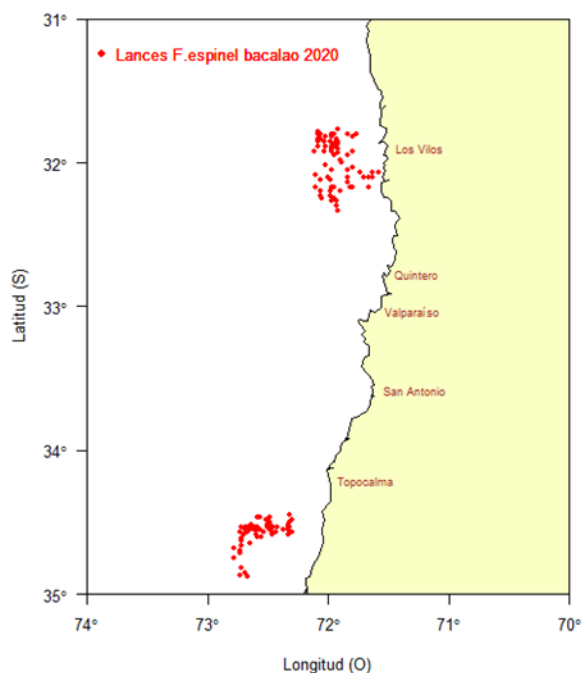


Figura 48. Lances monitoreados a descarte en la flota espinelera de Lebu que orientó su esfuerzo a bacalao de profundidad, año 2020.

c) Descripción de los descartes observados

Los resultados obtenidos de los viajes observados mostraron la presencia de ocho especies en las capturas, siendo la principal el bacalao de profundidad, con cerca de 5670 kilos, equivalente al 73% del total capturado (**Figura 49, Figura 50 y Figura 51**). El granadero de ojos grandes (*Macrourus holotrachys*) y la antimora (*Antimora rostrata*), fueron las especies que siguieron en importancia, aportando cada una cerca de 8% del total capturado. Otras especies presentes como fauna acompañante correspondieron a los condriictios tollo negro (*Centroscyllium nigrum*), tollo gato (*Bythaelurus canescens*), tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*), una raya sin identificar, además de la quimera negra (*Chimaera fulva*), cuyo aporte grupal fue de un 9,8% (**Figura 49, Figura 50 y Figura 51**).

Del total capturado, un 75,4% fue retenido, casi en su mayoría representado por bacalao de profundidad (96,3% de lo retenido), al que sumó una pequeña fracción de las especies antimora y granadero de ojos grandes, conservados principalmente para consumo a bordo (**Figura 50 y Figura 51**). Con respecto a las capturas descartadas (24,6% del total capturado), 57% de lo descartado correspondió a las especies granadero de ojos grandes y antimora, las que fueron descartadas en por no presentar interés comercial. Se sumó a esta fracción, los descartes del resto de las especies de fauna acompañante (37,8%), descartados por la misma causa y el bacalao de profundidad (3,2%) por motivo económico, específicamente por encontrarse bajo talla comercial (**Figura 50 y Figura 51**).



En relaci3n con las capturas incidentales, en todos los lances realizados no se registr3 ning3n evento de captura.

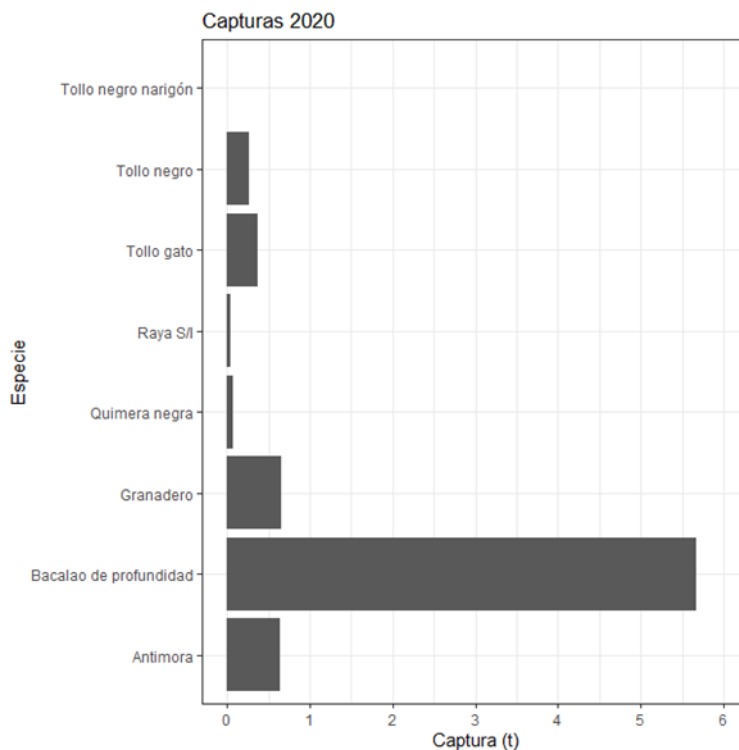


Figura 49. Capturas por especie observadas en el viaje monitoreado a descarte en la flota espinelera de Lebu que orient3 su esfuerzo a bacalao de profundidad, a3o 2020.

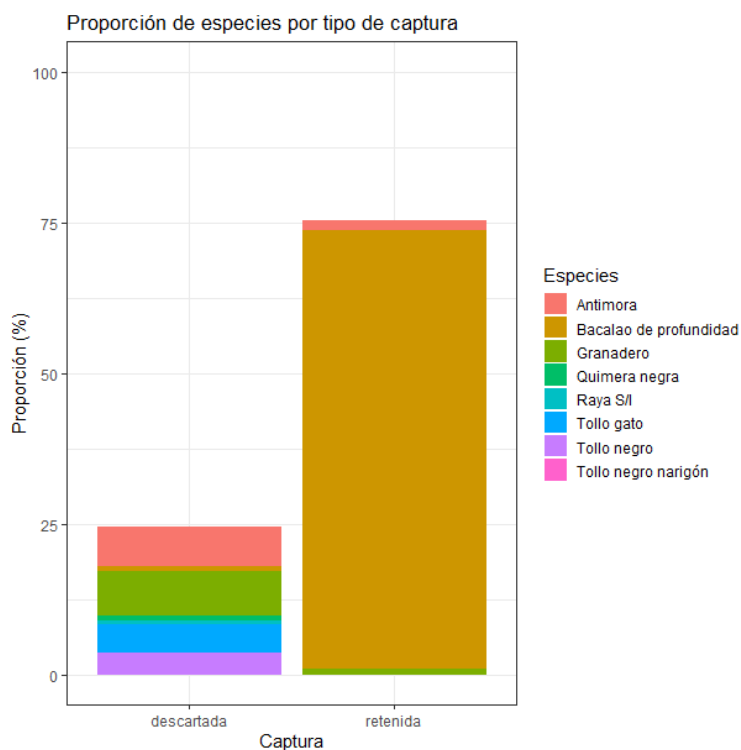


Figura 50. Proporci3n espec3fica de la captura total en los viajes monitoreados a descarte en la flota espinelera bacaladera con puerto base de San Antonio, a3o 2020.

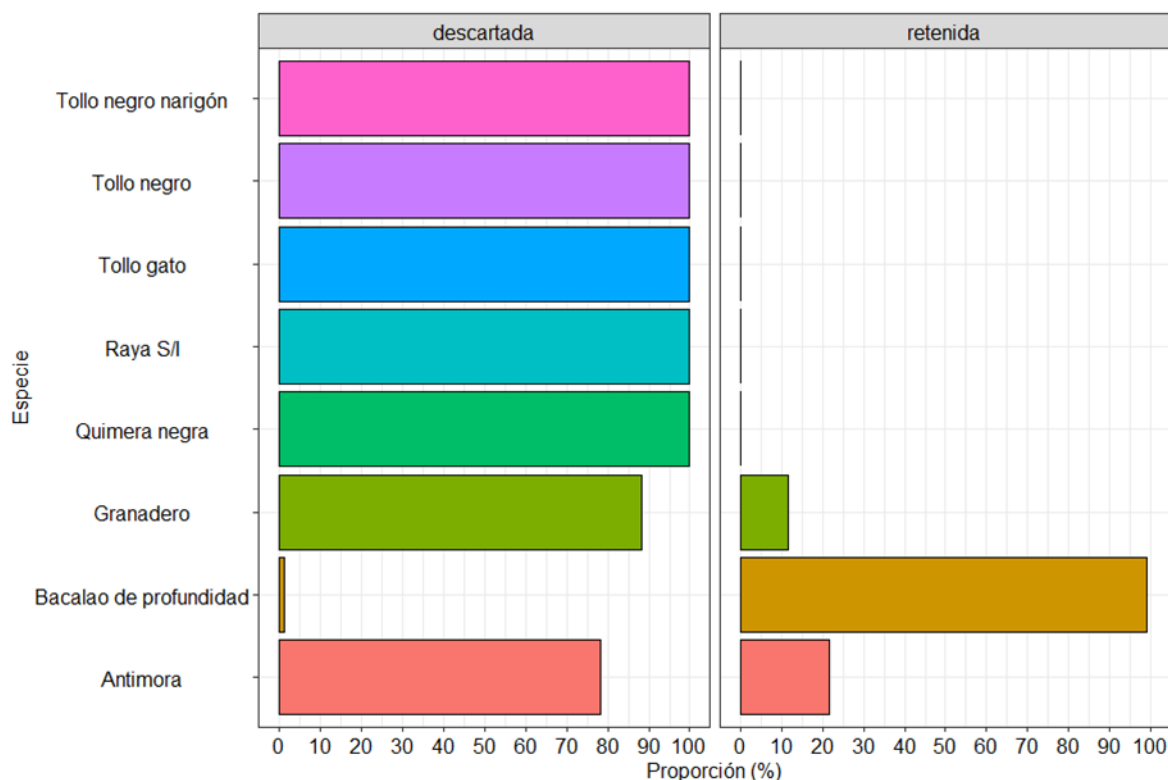


Figura 51. Proporci3n espec3fica respecto al tipo de captura en los viajes monitoreados a descarte en la flota espinelera bacaladera de San Antonio, a3o 2020.



10.2 Objetivo espec3fico 2

Registrar y analizar indicadores biol3gicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompa1ante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquer3as) capturadas y descartadas en las pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

10.2.1 Pequer3a de merluza del sur

En la pesquer3a de palangre f3brica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza del sur, fue posible el muestreo sobre la captura total de merluza austral, merluza de cola, br3tula, congrio dorado y granadero de ojos grandes, los indicadores biol3gicos son entregados en la **Tabla 44** y la distribuci3n de frecuencia de tallas en la **Figura 52**, la proporci3n sexual de las especies antes mencionadas es entregada en la **Tabla 45**.

Tabla 44. Tama1o muestral, peso medio e indicadores estad3sticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur, durante el a1o 2020.

Especie	Tipo de Captura	N3mero ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	m3x.
Merluza austral	Descartada	67	4.350,41	694,98	83,25	13,15	63	108
Merluza de tres aletas	Descartada	104	-	-	49,56	5,79	41	62
Merluza de cola	Descartada	194	1.743,54	252,81	78,84	9,61	53	117
Br3tula	Descartada	61	773,39	229,23	42,21	13,52	37	65
Merluza austral	Total	7.357	4.299,03	63,38	83,92	1,18	51	110
Merluza de cola	Total	80	-	-	91,09	3,55	77	114
Br3tula	Total	100	1.312,53	47,00	51,73	1,69	42	72
Congrio dorado	Total	3.109	3.134,42	79,30	86,76	2	59	130
Granadero de ojos grandes	Total	116	-	-	68,81	2,07	58	82



Tabla 45. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur durante el a3o 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Descartada	1,64	98,36
Merluza de tres aletas	Descartada	28,44	71,56
Merluza de cola	Descartada	17,62	82,38
Br3tula	Descartada	38,26	61,74
Merluza austral	Total	8,92	91,08
Merluza de cola	Total	5,00	95,00
Br3tula	Total	35,00	65,00
Congrio dorado	Total	61,71	38,29
Granadero de ojos grandes	Total	3,45	96,55

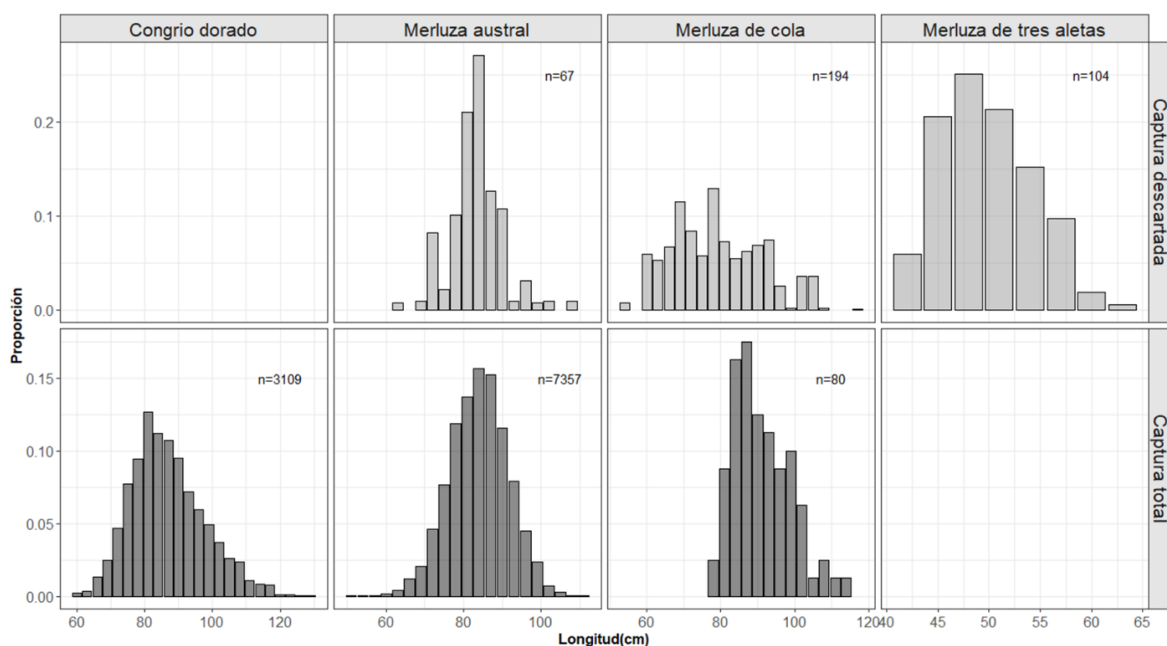


Figura 52. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, merluza austral, merluza de cola y merluza de tres aletas en la captura descartada y total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza austral, durante el a3o 2020.



10.2.2 Pesquería de congrio dorado

La pesquería palangre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de congrio dorado, presentó muestreo sobre la captura total de esta misma especie (**Tabla 46**).

La estructura de tallas de la captura total de congrio dorado presentó un rango entre 60 y 129 cm, con una media de 88,24 cm de LT para un total de 1.331 ejemplares muestreados (**Tabla 46**, **Figura 53**). En relación al peso, la media fue cercana a 3.600 gr con una desviación estándar de 113,75 gr (**Tabla 46**). Respecto a la proporción sexual, se observó un 65,27% de machos y 34,73% de hembras (**Tabla 47**).

Tabla 46. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	sd	min	máx.
Congrio dorado	Total	1.331	3.639,91	113,75	88,24	2,52	60	129

Tabla 47. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Congrio dorado	Total	65,27	34,73

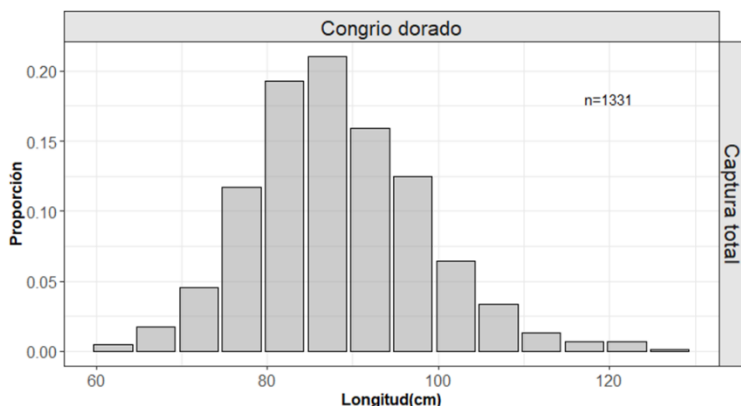


Figura 53. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado en la captura total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el año 2020.



10.2.3 Bacalao de profundidad

La pesquería palangre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de bacalao, presentó muestreo sobre las capturas descartadas y totales de bacalao de profundidad, granadero de ojos grandes y antimora (**Tabla 48**).

La proporci3n sexual de las especies de la captura descartada compuesta por el granadero de ojos grandes y el bacalao de profundidad y capturas totales de las mismas especies agregando la antimora (**Tabla 49**).

La distribuci3n de frecuencia de tallas de las especies presentes en la captura total y la captura descartada es presentada en la **Figura 54**.

Tabla 48. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
			Media	sd	Media	Sd	min	máx.
Granadero de ojos grandes	Descartada	314	1.062,35	95,98	58,52	4,92	37	80
Bacalao de profundidad	Descartada	403	-	-	104,44	6,83	60	160
Granadero de ojos grandes	Total	4.151	-	-	64,08	1,97	37	82
Bacalao de profundidad	Total	11.086	14.816,41	517,89	105,42	1,27	11	240
Antimora	Total	769	-	-	64,60	3,16	40	101

Tabla 49. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad durante el año 2020.

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Granadero de ojos grandes	Descartada	20,77	79,23
Bacalao de profundidad	Descartada	54,47	45,53
Granadero de ojos grandes	Total	15,40	84,60
Bacalao de profundidad	Total	56,60	43,40
Antimora	Total	0	100,00

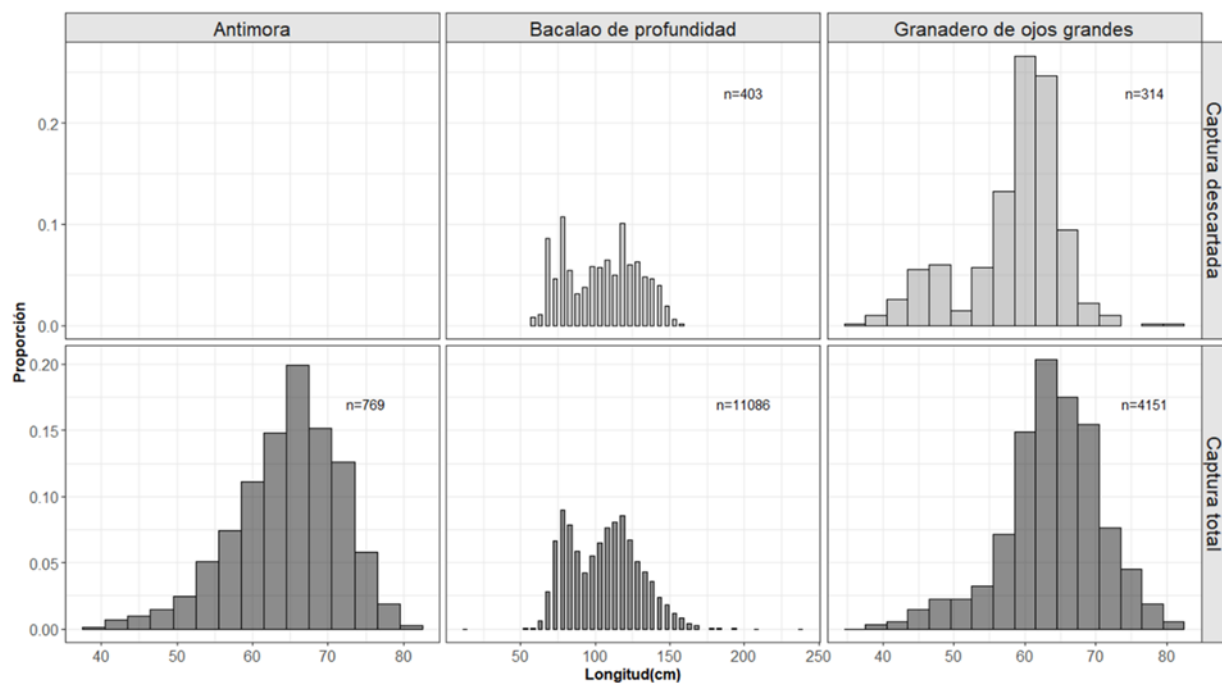


Figura 54. Distribución de frecuencia de tallas anual de antimora, bacalao de profundidad y granadero de ojos grandes en la captura descartada y total de la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2020.



10.3 Objetivo espec3fico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, las causas exactas de esta pr3ctica y el nivel de implementaci3n de medidas de mitigaci3n de los planes de reducci3n, as3 como las variaciones espacio temporales de estos indicadores para las distintas pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales.

10.3.1 Merluza del sur

a) Causas del descarte

El descarte de las distintas especies capturadas estuvo representado por m3ltiples causas. Al respecto, el 49 y 11% de estas estuvieron representadas por “criterio calidad”, requerimiento planta/factor3a y “no comercial”, respectivamente, como las m3s relevantes. Por su lado, las dos principales causas que representaron el 70% respondieron a detecciones del proceso a bordo, es decir, toda aquella especie no objetivo se descartaba en la factor3a, mientras, que la segunda se deb3 a descartes producto de evidencias f3sicas en ejemplares que sufrieron alg3n da3o mec3nico en la operaci3n de pesca y que mostraron hematomas, rasgu3os que no permiten su proceso o no pasaron el control de calidad de la factor3a por estar manchados y con la carne en mal estado (**Tabla 50**).

Respecto de las concentraciones espaciales y temporales, se puede indicar que estas se presentaron en las zonas de pesca habituales de la flota (**Figura 55 y Figura 56**).



Tabla 50. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2020.

Grupo	Causas de descarte								N° lances con presencia=1.384
	Administrativo	Administrativo	Administrativo	Calidad	Comercial	Comercial	Operacional		
Específica	% Fauna compañante	Especies en veda	Sin cuota	Criterios de calidad	Especie no comercial	Bajo talla comercial	Requerimiento de planta	Otros motivos	
Categoría de causa en Peso (%)	8%	10%	1%	49%	11%	6%	11%	5%	
Merluza del sur	-	-	-	100	-	-	-	-	245
Merluza tres aletas	-	-	-	91,9	-	1,2	7,0	-	86
Merluza cola	-	-	4	90,2	-	-	5,4	-	184
Brotula	-	-	-	42,9	2	42,9	12,5	-	56
Congrio dorado	-	-	-	100	-	-	-	-	87
Raya	-	-	-	32,3	6	61,3	-	-	62
Calamar rosado	-	54,5	-	-	18	-	27,3	-	77
Granadero de ojos grandes	-	-	-	4	-	83,3	12,5	-	24
Tollo negro	-	-	-	-	-	-	100	-	7
Pintaroja	81,8	-	-	-	18	-	-	-	22
Tollo de cachos	42,9	-	-	0,8	42,9	-	13,5	-	126
Reineta	-	-	-	80,0	-	-	16,0	4	25
Cojinoba moteada	-	-	-	100	-	-	-	-	2
Bacalao de profundidad	-	23,5	-	64,7	-	-	11,8	-	34
Raya volantin	-	41,5	-	-	8	-	16,9	32,9	207
Tollo fume	62,1	-	-	-	37,9	-	-	-	29
Tiburón sardinero	35,0	-	-	-	40,0	-	5	20,0	20
Cojinoba ploma	-	-	-	100,0	-	-	-	-	4
Tollo negro raspa	-	50,0	-	-	50,0	-	-	-	2
Tiburón marrajo	-	-	-	-	100	-	-	-	2
Tiburón gato café	-	-	-	-	-	-	100	-	10
Congrio de profundidad	-	-	-	-	54,5	-	45,5	-	33
Tollo pajarito	26,9	-	-	-	53,8	-	19,2	-	26
Raya torpedo	100	-	-	-	-	-	-	-	1
Raya de magallanes	-	50	-	-	50	-	-	-	6
Otras sp	42,9	-	-	-	-	-	57,1	-	7

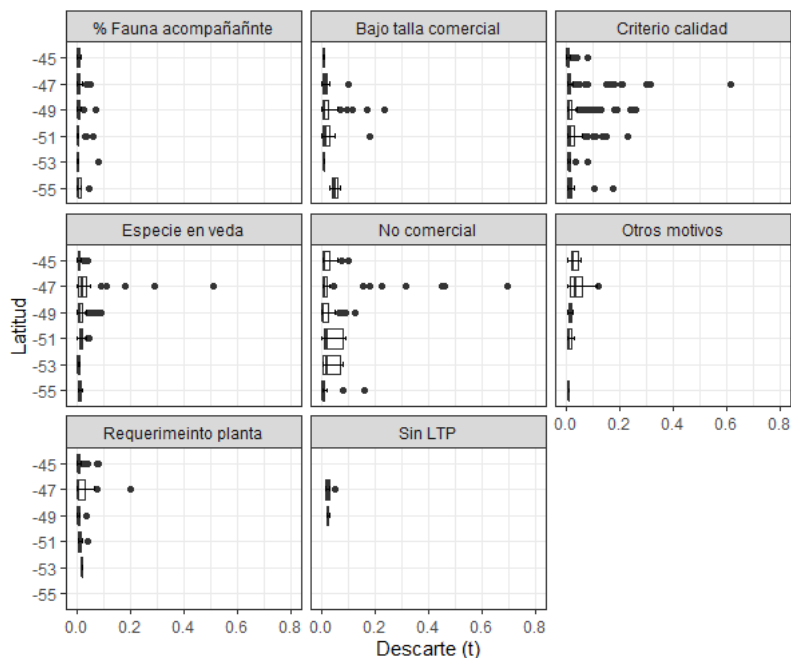


Figura 55. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur año para el 2020.

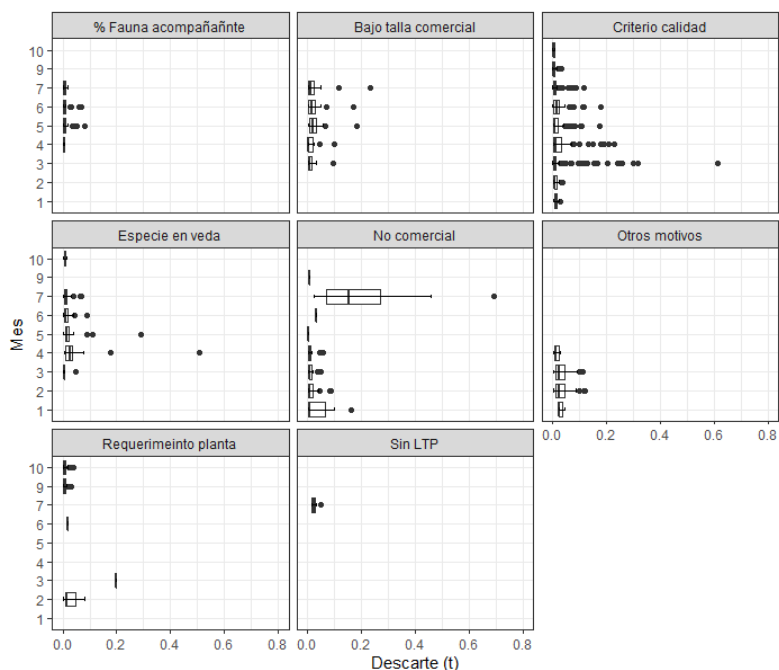


Figura 56. Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur año para el 2020.



b) Lugares de descarte

Por su parte, durante el 2020 se observó que el “chute de la planta” presentó el mayor porcentaje de ocurrencia como lugar de descarte con un 95% este lugar se encuentra en la factoría, mientras, un 5% fue realizado en la cubierta banda estribor, lugar donde se realiza la maniobra de virado del palangre.

10.3.2 Congrio dorado

a) Causas del descarte

En la pesquería se identificó la causa “criterio de calidad” como la principal representada con un 100% de ocurrencia. Esta causa se relacionó a la imposibilidad de los usuarios de comercializar principalmente la especie objetivo por evidencias físicas provocadas por el daño mecánico en la operación de pesca y que generalmente dejó hematomas, rasguños, por lo cual, no permitió su proceso o no pasaron el control por parte del control o contra maestre de factoría (**Tabla 51**).

Tabla 51. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, año 2020.

Causa de descarte		
Especie	Criterios de calidad	Nº lances con presencia=66
Categoría de causa en Peso (%)	100,0	
Merluza del sur	100,0	19
Merluza cola	100,0	3
Congrio dorado	100,0	35
Raya	100,0	3
Reineta	100,0	2
Bacalao de profundidad	100,0	3
Cojinoba ploma	100,0	1

Espacialmente, los descartes de congrio dorado rotulados como causa por calidad de la materia prima se registraron en la acotada área de operación en torno al 45° y 51°LS, lo mismo se registró temporalmente, es decir, en los meses en que opero la flota. Respecto de las concentraciones espaciales y temporales, se puede indicar que estas se presentaron en las zonas de pesca habituales de la flota (**Figura 57 y Figura 58**).

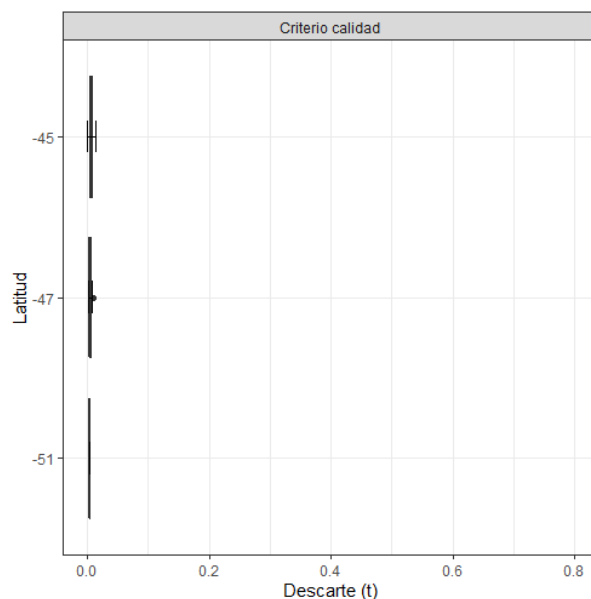


Figura 57. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de congrio dorado para el 2020.

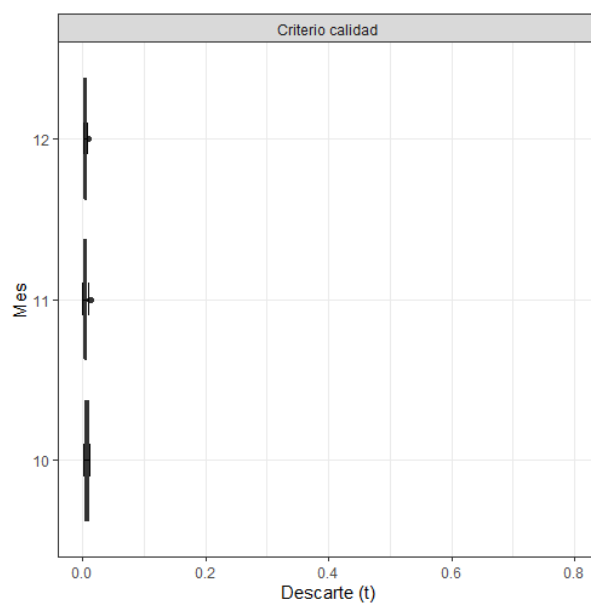


Figura 58. Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur a3o y congrio dorado para el 2020.



b) Lugares de descarte

Por su parte, el lugar de descarte que presentó el mayor porcentaje de ocurrencia fue el “chute” con un 52%, sin embargo, un 48% no fue registrado, pero, podría atribuirse al chute, dado que es el lugar habitual de descarte de peces, debido al tipo de barco que opera en esta pesquería

10.3.3 Bacalao de profundidad

a) Causas del descarte

Respecto de las causas de descarte más frecuentes a nivel de la pesquería (todas las especies), se observó que el motivo “calidad y no comercial” fueron las más recurrentes, con un 49% y 43% (**Tabla 52**). En el caso de la especie objetivo, la principal fue por criterios de calidad. A su vez, las especies de fauna acompañante, en su gran mayoría fueron descartadas por los distintos motivos registrados dependiendo del estado administrativo y/o condiciones de estas. Aunque en general la asignación de las causas que originan los descartes por especie es acorde con la realidad de operación de la pesquería, es importante considerar que esta información es consultada a una persona encargada de cubierta o patrón, lo cual puede dar lugar a un sesgo de asignación de la causa, ya que podría estar condicionada a un factor o criterio del operador que la efectuó. A modo de ejemplo, si bien la raya volantín es una especie de importancia comercial para otras pesquerías, generalmente no lo es para la pesquería de bacalao. Así, el porcentaje atribuido a calidad o administrativo debería relacionarse a criterios administrativos u/o económicos por falta de valor comercial o por porcentajes permitidos como fauna acompañante a declarar.



Tabla 52. Causas que originan los descartes por especie (% número), en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2020.

Grupo	Causas de descarte					N° lances con presencia=432
	Calidad	Comercial	Comercial	Operacional		
Específica	Criterios de calidad	Especie no comercial	Bajo talla comercial	Operación / Seguridad	Otros motivos	
Categoría de causa en Peso (%)	49%	43%	3%	3%	2%	
Brotula	-	100	-	-	-	1
Cabrilla	100	-	-	-	-	1
Granadero de ojos grandes	84,9	-	10,8	0,7	3,6	139
Bacalao de profundidad	86,5	-	-	11,5	2,1	96
Raya	-	100	-	-	-	14
Raya volantin	-	100	-	-	-	35
Tollo fume	-	100	-	-	-	10
Tiburón sardinero	-	100	-	-	-	5
Raya espinosa	-	100	-	-	-	20
Tiburón marrajo	-	100	-	-	-	1
Anguila babosa	-	100	-	-	-	1
Centolla (juvenil)	-	75	-	-	25	4
Antimora	7,8	92,2	-	-	-	102
Raya de magallanes	-	100	-	-	-	3

Por su lado, espacialmente las causas se observaron en toda el área de operación, pero con un notorio centro en la zona sur, aproximadamente en torno al sur del 53° LS donde es habitual la captura en los caladeros históricos de esta flota. Respecto de la escala temporal de las causas, estas se presentaron durante todo el año, sin embargo, las magnitudes no fueron homogéneas, probablemente por el peso de las capturas, condiciones climáticas, interacciones, peso del material de pesca, entre las más importantes (**Figura 59, Figura 60**).

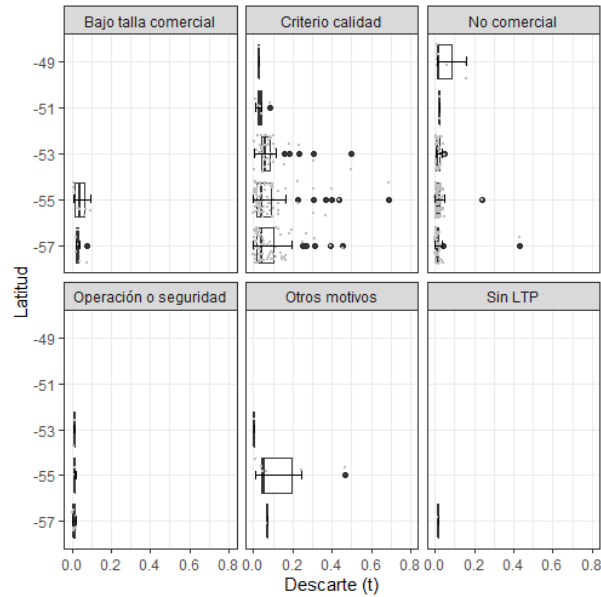


Figura 59. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad para el 2020.

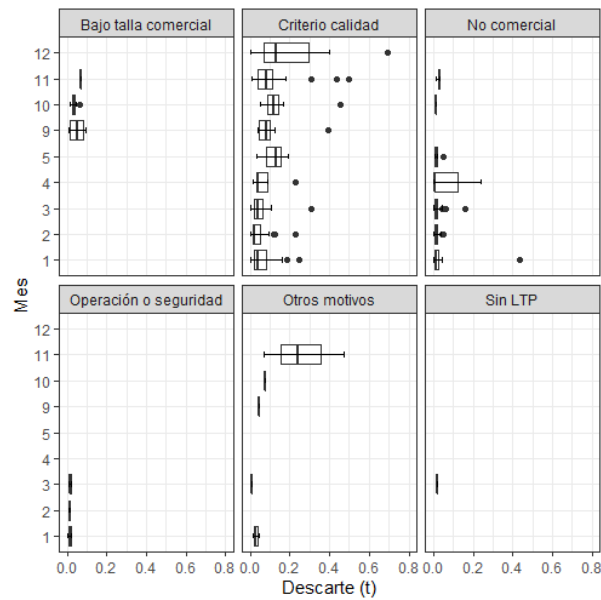


Figura 60. Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad para el 2020.



b) Lugares de descarte

Se obtuvo información de los lugares de descarte de bacalao de profundidad. Del total, el principal lugar por donde se descartó correspondió al chute ubicado en la planta de proceso o factoria (79%) y en segundo lugar la cbierta (21%), específicamente donde se realiza la maniobra de virado del material de pesa.



11. RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL

11.1 Objetivo espec3fico 1:

Estimar las capturas y descartes totales, composiciones faun3sticas y los porcentajes de retenci3n a bordo de las distintas especies capturadas y descartadas, incluyendo las especies objetivo y aquellas que conforman la fauna acompa1ante (con 3nfasis en aquellas que sean especies objetivo de otras pesquer3as y que se encuentren administradas bajo cuotas globales anuales y en especies vulnerables), as3 como el an3lisis de las variaciones espaciotemporales de estos indicadores en las distintas pesquer3as y flotas sometidas al Programa de Investigaci3n del Descarte o a los Planes de Reducci3n del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodolog3as de evaluaci3n de recursos que permita la consideraci3n de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura seg3n lo dispone la LGPA (art3culo 7°B).

11.1.1 Merluza del sur

Durante el a1o 2020 se muestrearon 78 viajes, en los cuales se obtuvo registros de descarte en la Regi3n de Los Lagos, 196 viajes en la Regi3n de Ays3n del General Carlos Ib31ez del Campo y 14 en la Regi3n de Magallanes y la Ant3rtica chilena. De acuerdo a esta informaci3n, la cobertura durante el periodo fue de 8,2%, 72,6% y 100% respecto de los viajes contabilizados desde registros preliminares de Sernapesca (**Tabla 53**).

Tabla 53. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de merluza del sur, periodo 2020.

	Regi3n de Los Lagos	Regi3n de Ays3n	Regi3n de Magallanes
Viajes Totales	946	270	14
Embarques	78	196	14
Cobertura (%)	8,2	72,6	100

a) Flota artesanal Regi3n de los Lagos

De los muestreos realizados en esta regi3n, se identific3 un total de 10 especies en las capturas, siendo la merluza del sur la que concentr3 el 97% de estas y con un porcentaje muy inferior al 2% el congrio dorado. Las restantes especies no sobrepasaron el 1%. La mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes muestreados correspondi3 a las especies merluza del sur (78 viajes) y el congrio dorado (30 viajes), mostrando la misma tendencia observada en a1os anteriores (**Tabla 54**). La **Figura 61**, muestra la distribuci3n espacial de las capturas de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de los Lagos.



El descarte registrado en dichos viajes fue de 0,12 t, correspondiente al 0,75% de la captura total. La especie que concentró los mayores descartes fue la merluza de cola, con 0,1 t (0,5% respecto de la captura total y el 66,67% respecto del descarte total) (**Tabla 54**).

Tabla 54. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de los Lagos, año 2020.

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza del sur	78	15,4	-	15,4	0,00	0,00
Merluza de cola	12	0,06	0,08	0,14	66,67	0,50
Brótula	1	-	-	-	0,00	0,00
Congrio dorado	30	0,39	-	0,39	0,00	0,00
Pintarroja	4	-	0,01	0,01	8,33	0,06
Tollo de cachos	5	-	0,01	0,01	8,33	0,06
Sierra	2	0,01	-	0,01	0,00	0,00
Tollo fume	1	-	0,01	0,01	8,33	0,06
Cojinoba del sur	6	0,04	-	0,04	0,00	0,00
Tollo pajarito	2	-	0,01	0,01	8,33	0,06
		15,9	0,12	16,02	100,00	0,75

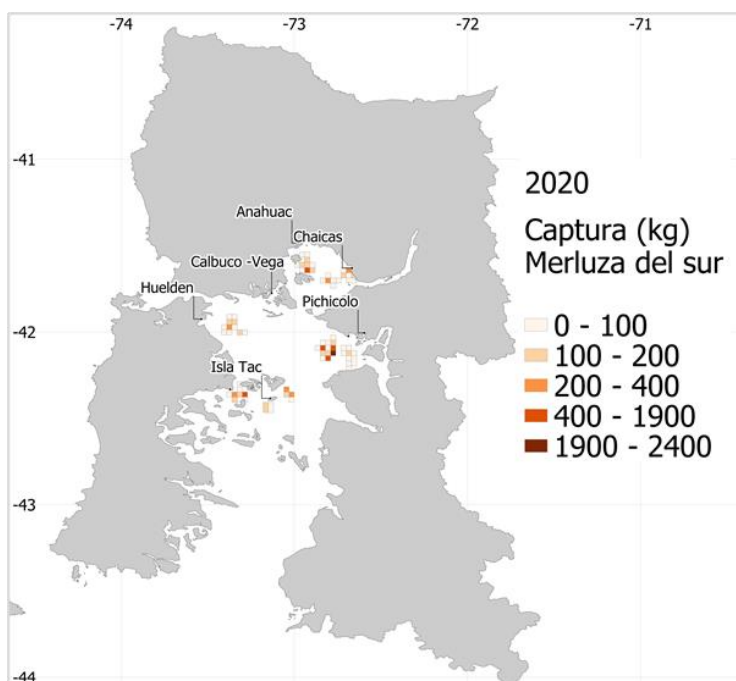


Figura 61. Distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de los Lagos, año 2020



b) Flota artesanal Región de Aysén

En la flota artesanal que operó en esta región, se identificó un total de 18 especies capturadas, siendo la merluza del sur aquella que concentró el 91% de las capturas totales muestreadas, la que además tuvo la mayor frecuencia de ocurrencia (196 viajes) secundada por el congrio dorado (130 viajes) y la merluza de cola (91 viajes). Respecto de la fracción descartada total, el tollo negro de cachos (*Centroscyllium nigrum*) registró los principales descartes correspondientes a 48%, con descartes totales del 1,6%. (Tabla 55). En la Figura 62, se puede observar la distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal.

Tabla 55. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de Aysén, año 2020.

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza común	12	0,01	0	0,01	0,00	0,00
Merluza del sur	196	47,01	0,08	47,09	4,52	0,15
Merluza de cola	91	1,3	0,22	1,52	12,43	0,41
Brótula	10	0	0,02	0,02	1,13	0,04
Congrio dorado	130	3,29	0	3,29	0,00	0,00
Chancharro de JF	8	0	0,01	0,01	0,56	0,02
Cabrilla	5	0	0,01	0,01	0,56	0,02
Pintarroja	7	0	0,01	0,01	0,56	0,02
Tollo de cachos	9	0,01	0,08	0,09	4,52	0,15
Tollo negro narigon	21	0,02	0,17	0,19	9,60	0,32
Raya volantin	4	0	0,04	0,04	2,26	0,07
Cojinoba del sur	5	0,02	0	0,02	0,00	0,00
Raya espinosa	4	0,02	0,13	0,15	7,34	0,24
Tollo negro de cachos	56	0	0,85	0,85	48,02	1,59
Sapata espinuda	3	0	0,04	0,04	2,26	0,07
Tollo pajarito	8	0	0,05	0,05	2,82	0,09
Tollo gato	2	0	0,01	0,01	0,56	0,02
Tollo negro raspa	3	0	0,05	0,05	2,82	0,09
	196	51,68	1,77	53	100,00	3,31

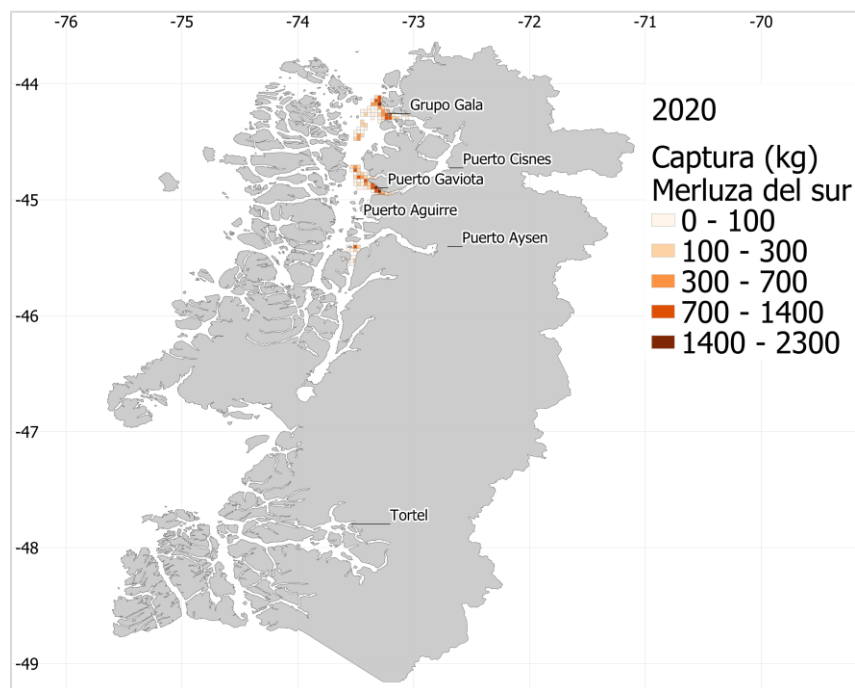


Figura 62. Distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2020

c) Flota artesanal Región de Magallanes

Las limitaciones de movilidad producto del estado de emergencia derivado de la pandemia de COVID-19, imposibilitó el embarque del personal técnico, por tanto sólo se registró la información al desembarque. Se observaron un total de tres especies Desembarcadas, siendo la merluza del sur aquella que concentró el 84,2% de las capturas muestreadas. La mayor frecuencia de ocurrencia se observó en la merluza del sur (14 viajes) y secundariamente la merluza de cola (11 viajes) (**Tabla 56**).

Tabla 56. Captura total en los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de Magallanes, año 2020.

Nombre común	N° viajes	Desembarque Total (t)
Merluza del sur	14	1,39
Merluza de cola	11	0,22
Congrio dorado	5	0,04
Total	14	2



11.1.2 Congrio dorado

Para el periodo en estudio, en la Región de los Lagos se lograron seis embarques para descarte y 16 en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. De acuerdo a esta información, la cobertura de viajes respecto de los contabilizados desde registros de Sernapesca durante el 2020 fue 42,9% y 26,7% respectivamente (**Tabla 57**).

Tabla 57. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de congrio dorado, periodo 2020.

	Región de Los Lagos	Región de Aysén	Región de Magallanes
Viajes Totales	14	60	-
Embarques	6	16	-
Cobertura (%)	42,9	26,7	-

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Un total de tres especies se identificaron en las capturas, concentrando el 90,6% de estas la especie objetivo, la merluza del sur (*Merluccius australis*) un 3,1% y para congrio colorado (*Genypterus chilensis*) un 6,3%. La mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes muestreados correspondió a la especie objetivo (**Tabla 58**). La distribución espacial de las capturas de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Región de los Lagos se observa en la **Figura 63**.

El descarte registrado en dichos viajes fue de 0,01 t, correspondiente al 2,94% de la captura total, siendo la especie objetivo la única descartada (**Tabla 58**).

Tabla 58. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a congrio dorado, Región de Los Lagos, año 2020.

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza del sur	4	0,01	-	0,01	0,00	0,00
Congrio dorado	6	0,29	0,01	0,31	100,00	2,94
Congrio colorado	2	0,02	-	0,02	0,00	0,00
		0,32	0,01	0,34	100,00	2,94

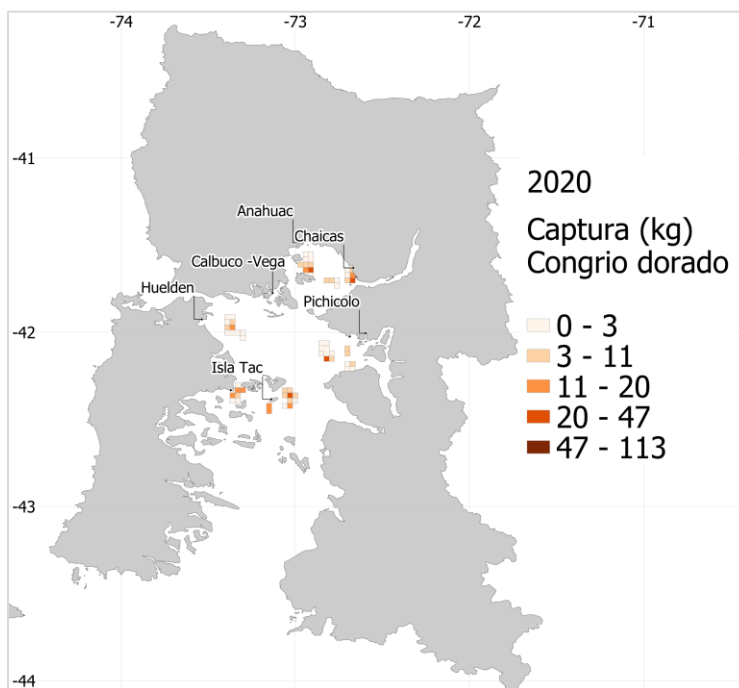


Figura 63. Distribuci3n espacial de las capturas (kg) de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de los Lagos, a3o 2020

b) Flota artesanal Regi3n de Ays3n

En los muestreos a esta flota se identific3 un total de 14 especies capturadas, siendo la principal el congrio dorado (56% de la captura total) y secundariamente la merluza del sur (31%) (**Tabla 59**). La distribuci3n espacial de las capturas en esta pesquería se muestra en la **Figura 64**.

Tanto la especie objetivo como la merluza del sur tuvieron la mayor frecuencia de ocurrencia 16 y 12 viajes respectivamente. Los descartes registrados en la muestra correspondieron a 0,31 t correspondientes al 7,6% de la captura total descartada (**Tabla 59**). Las especies m3s descartadas corresponden a raya volantín (*Zearaja chilensis*) con un 25,8% y secundariamente el gato de mar (*Hexanchus griseus*) y el tolo gato (*Halaelurus canescens*) ambos con un 12,90 % como fracci3n descartada (**Tabla 59**).



Tabla 59. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a congrio dorado, Región de Los Lagos, año 2020.

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza del sur	12	1,22	0	1,22	0,00	0,00
Merluza de cola	5	0,03	0	0,03	0,00	0,00
Brótula	9	0,01	0,03	0,04	9,68	0,74
Congrio dorado	16	2,21	0,03	2,24	9,68	0,74
Chancharro de JF	5	0	0,03	0,03	9,68	0,74
Cabrilla	3	0	0,01	0,01	3,23	0,25
Pintarroja	6	0,01	0,01	0,02	3,23	0,25
Tollo negro narigon	2	0	0,01	0,01	3,23	0,25
Raya volantin	3	0	0,08	0,08	25,81	1,98
Gato de mar	2	0	0,04	0,04	12,90	0,99
Raya espinosa	3	0,26	0	0,26	0,00	0,00
Tollo negro de cachos	2	0	0,02	0,02	6,45	0,49
Tollo pajarito	3	0	0,01	0,01	3,23	0,25
Tollo gato	2	0	0,04	0,04	12,90	0,99
	16	3,74	0,31	4	100,00	7,65

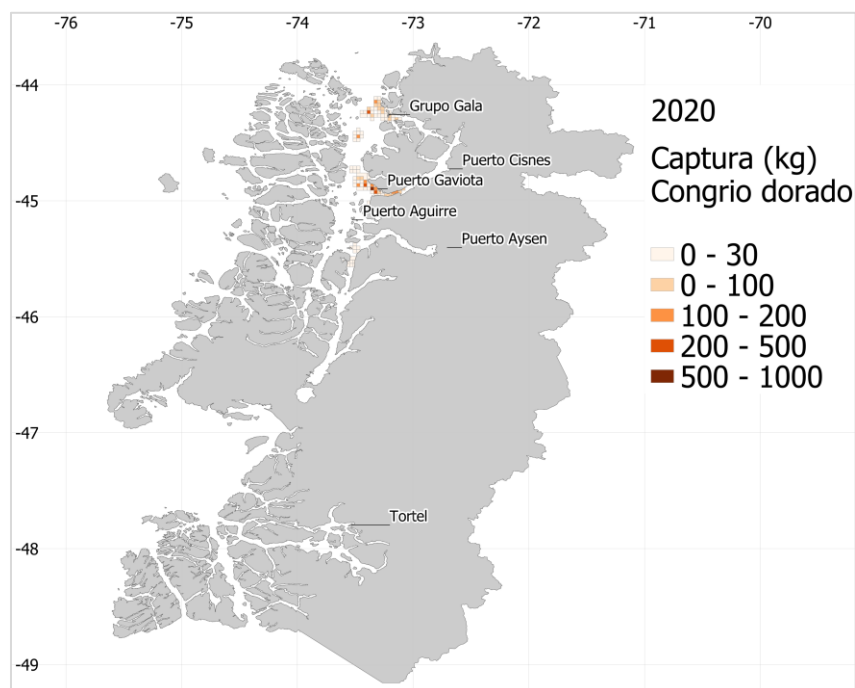


Figura 64. Distribución espacial de las capturas (kg) de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2020.



11.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar indicadores biológicos de las principales especies (objetivo y al menos fauna acompañante administrada bajo cuotas globales anuales u objetivo de otras pesquerías) capturadas y descartadas en las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales. Lo anterior, de conformidad con los requerimientos de los procesos y metodologías de evaluación de recursos que permita la consideración de los descartes en el establecimiento de las cuotas globales anuales de captura según lo dispone la LGPA (artículo 7°B).

11.2.1 Pesquería de espinel artesanal

La pesquería de espinel artesanal que tiene como pesca objetivo la captura de merluza austral y congrio dorado, presentó capturas descartadas y totales que incluyen merluza de cola y merluza austral. Los resultados, se entregan por unidad de pesquería, parcelada administrativamente por región, levantando datos en la Región de Los Lagos y en la Región de Aysén en la **Tabla 60** y las proporciones sexuales en la **Tabla 61**. La distribución de frecuencia de tallas por región es entregada en la **Figura 65**.

Tabla 60. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2020.

Región	Especie	Tipo de Captura	Número ejemplares muestreados	Peso medio(g)		Longitud(cm)			
				Media	sd	Media	sd	min	max
Los Lagos	Merluza de cola	Descartada	88	-	-	45,28	5,34	36	57
Los Lagos	Merluza austral	Total	810	1.820,73	81,47	63,08	2,57	35	93
Aysén	Merluza austral	Total	11.264	2.908,91	30,99	75,24	0,73	39	108
Aysén	Merluza de cola	Total	975	1.289,19	66,53	73,21	2,94	40	106
Aysén	Congrio dorado	Total	949	2.955,26	125,84	82,74	2,9	42	123

Tabla 61. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de espinel artesanal demersal austral, pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2020.

Región	Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Los Lagos	Merluza de cola	Descartada	55,68	44,32
Los Lagos	Merluza austral	Total	61,64	38,36
Aysén	Merluza austral	Total	54,84	45,16
Aysén	Merluza de cola	Total	28,60	71,40
Aysén	Congrio dorado	Total	55,82	44,18

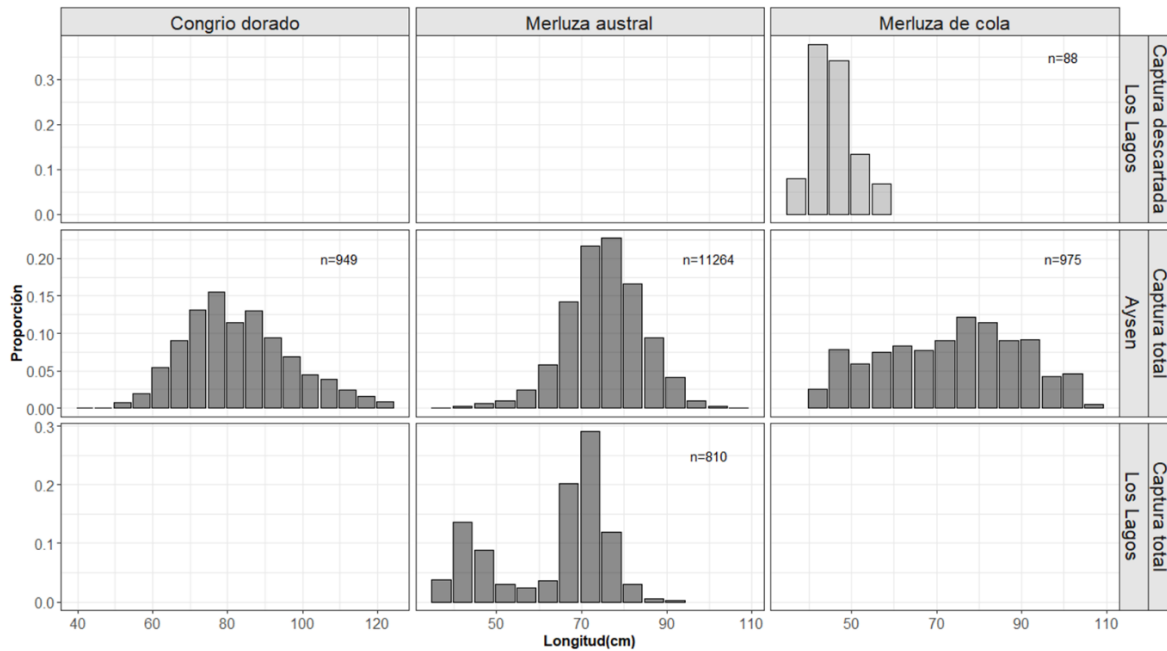


Figura 65. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, merluza del sur y merluza de cola en la captura descartada y total de la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2020.



11.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las naves y embarcaciones, las causas exactas de esta práctica y el nivel de implementación de medidas de mitigación de los planes de reducción, así como las variaciones espacio temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

11.3.1 Merluza del sur

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

A partir de la observación a bordo de embarcaciones artesanales se logró registrar dos causas que originaron el descarte de las distintas especies durante las faenas de pesca. Al respecto, para la pesquería de merluza del sur en la Región de Los Lagos, la principal causa de descarte con un 99,3% estuvo relacionada con motivos comerciales, donde las especies capturadas no tienen interés comercial para la pesquería. Un segundo criterio “bajo talla comercial” sólo para la merluza común fue de un 0,3% (Tabla 62).

Tabla 62. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, Región de los Lagos, año 2020.

Específica	Causas de descarte		N° de viajes con presencia=11
	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
Categoría de causa en Peso (%)	99,7	0,3	
Merluza común	-	100	1
Merluza de cola	100	-	8
Brótula	100	-	1
Chancharro de JF	100	-	1
Pintarroja	100	-	2
Tollo de cachos	100	-	3
Tollo fume	100	-	1
Tollo pajarito	100	-	2

b) Flota artesanal Región de Aysén

En la pesquería de merluza del sur desarrollada en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo para el periodo reportado, la información de descarte proviene de 103 lances con registros de observadores abordo con un 78,1% asignado al grupo “Especies No comerciales” y secundariamente con un 10,9% a especies de la fauna acompañante que se excede del porcentaje permitido a capturar (Tabla 63).



Tabla 63. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2020.

Grupo	Causas de descarte				N° de viajes con presencia=103
	Administrativo	Administrativo	Comercial	Comercial	
Específica	% Fauna Acompañante	Especies en Veda	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
Categoría de causa en Peso (%)	10,9	10	78,1	1	
Merluza común	-	-	100	0	2
Merluza de cola	84	-	16	0	16
Brótula	-	-	100	0	6
Chancharro JFernandez	-	-	100	0	6
Cabrilla	-	-	100	0	3
Pejegallo	-	-	100	0	1
Tollo negro	-	-	100	0	5
Pintarroja	-	-	100	0	7
Tollo de cachos	-	-	100	0	8
Tollo negro narigon	-	-	100	0	19
Raya volantín	-	80	20	0	4
Raya espinosa	-	100	-	0	2
Tollo negro	-	-	100	0	49
Sapata espinuda	-	-	100	0	3
Tollo pajarito	-	-	100	0	8
Tollo gato	-	-	100	0	2
Tollo negro raspa	-	-	100	0	3

c) Flota artesanal Región de Magallanes y la Antártica Chilena

En esta pesquería, no hubo registro de capturas en la Región de Magallanes, por lo tanto, no se obtuvo información de las causas de descarte.

11.3.2 Congrio dorado

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Para esta pesquería desarrollada en la Región de Los Lagos, no se cuenta con la información de las causas de descarte. Sin embargo, se debe considerar que sólo fue descartado un porcentaje muy bajo de la especie objetivo.



b) Flota artesanal Regi3n de Ays3n

Finalmente, en los lances efectuados en la Regi3n de Ays3n del General Carlos Ib3ñez del Campo Regi3n para esta especie, una de las causas estuvo relacionada con especies “sin inter3s comercial” 87% y se vincul3 a nueve especies de condriktios. Un segundo criterio “especies en veda” con un 13% correspondi3 a la raya volant3n (**Tabla 64**).

Tabla 64. Porcentaje de descarte seg3n las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquer3a de congrio dorado, Regi3n de Ays3n del General Carlos Ib3ñez del Campo, a3o 2020.

Grupo	Causas de descarte		N° de viajes con presencia=11
	Administrativo	Comercial	
Especifica	Especies en Veda	Especies no comerciales	
Categor3a de causa en Peso (%)	13	87	
Merluza de cola	-	100	1
Br3tula	-	100	3
Chancharro de JF	-	100	5
Cabrilla	-	100	2
Pintarroja	-	100	5
Tollo de cachos	-	100	2
Tollo negro narigon	-	100	2
Raya volant3n	48	52	3
Tollo fume	-	100	2
Tollo negro	-	100	2
Sapata espinuda	-	100	1
Tollo pajarito	-	100	3
Tollo gato	-	100	2

c) Flota artesanal Regi3n de Magallanes y la Ant3rtica Chilena

En esta pesquer3a, no hubo registro de capturas en la Regi3n de Magallanes, por lo tanto, no se obtuvo informaci3n de las causas de descarte.



12. RESULTADOS PESQUERÍAS DEMERSALES

12.1 Objetivo específico 4:

Cuantificar y analizar espaciotemporalmente la ocurrencia de pesca incidental (capturas de especies de aves, mamíferos y reptiles marinos), así como también registrar el avistamiento de oportunidad en mamíferos en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

A modo de entregar un enfoque y análisis que permita visualizar integralmente la problemática de la captura incidental en las operaciones de pesca de la flota demersal sur austral, es que se entrega una sinopsis general de la variación espacio-temporal de los lances observados por ambas pesquerías para el periodo 2015 al 2020.

Considerando que la flota demersal sur austral (PDA) está constituida por los artes de pesca de arrastre y palangre industrial, y en donde cada arte de pesca, presenta flotas que muestran diferencias asociadas principalmente a sus operaciones de pesca y recursos objetivos, es que los resultados son presentados considerando estas divisiones. Por otro lado, se revisó y analizó la información de las capturas incidentales caracterizando espacial y temporalmente indicadores respecto de la flota en su totalidad. Las estimaciones de capturas incidentales son entregadas para cada flota en estudio y para cada una de principales especies capturadas incidentalmente.

La operación de las flotas en estudio presenta claras diferencias en cuanto a los niveles de capturas incidentales y tasas de mortalidades. En este contexto, si bien, las distintas flotas generan una atracción y un número no menor de interacciones con este grupo de especies, la flota de arrastre faabrica muestra mayores niveles de mortalidades en sus operaciones de pesca, por el contrario, la flota de palangre demersal que dirige sus operaciones a la captura de bacalao de profundidad, presenta una mínima incidencia en la captura incidental y en la mortalidad de aves marinas.

12.2 Caracterización de la operación de las flotas

La pesquería de arrastre demersal sur austral opera a través de dos flotas constituidas por naves de envergadura y operación diferente, pero que dirigen su esfuerzo a especies demersales similares, entre las que destacan la merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y congrio dorado. La primera flota centra su logística de operación en Puerto Chacabuco y corresponde a una flota hielera de menor tamaño, en tanto que la segunda, flota fábrica, su logística la realiza desde el puerto de Punta Arenas.

La pesquería de palangre demersal sur austral opera a través de dos flotas constituidas por naves de envergadura, tipo de arte y operaciones de pesca diferentes. La flota palangre fábrica merlucera, dirige



sus esfuerzos a las especies merluza del sur y congrio dorado principalmente. Por otro lado, la flota palangre fabrica bacaladera centra sus operaciones de pesca en la especie bacalao de profundidad, ambas flotas operan principalmente desde el puerto de Punta Arenas.

a) Flota arrastrera hielera

La flota arrastre hielera durante el año 2020 se restringió a la operación de 2 barcos que dirigieron sus esfuerzos a las especies de merluza de cola, merluza del sur y reineta principalmente; este número de anves fue inferior al registrado los años 2019 y 2018 (3 barcos).

La cobertura de muestreo para actividades de observación de capturas incidentales mantuvo niveles similares con respecto al año anterior, con una cobertura de 45% y 31% respecto a los viajes y lances totales y del 32% del esfuerzo de pesca(h.arr.) (**Tabla 65**). Pese a que estos registros están dentro de los más bajos de la serie histórica, se mantienen coberturas significativas de la actividad. Se destaca que como parte importante de los procesos de estimación, los valores de esfuerzo total y número de lances totales mostrados en la **Tabla 65** corresponden a estimaciones.

Tabla 65. Indicadores de gestión para la actividad de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre hielera para los años 2015 al 2020.

Pesquería	Flota	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observación		
			Barcos	N° viajes Totales	Barcos Obs.	Viajes Observa dos	Esfuerzo (h/arr)	Lances	Esfuerzo total (h/arr) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Demersal sur austral (DSA)	Arrastre hielero	2015	3	128	2	41	1518	503	6039 (505)	2036 (112)	32	25	25
		2016	3	126	3	103	3011	1105	5520 (160)	2076 (36)	82	53	55
		2017	3	118	3	89	2852	981	5794 (209)	2044 (46)	75	48	49
		2018	3	112	2	63	2546	707	7305 (330)	2142 (77)	56	33	35
		2019	3	111	3	51	2168	580	7084 (441)	1959 (101)	46	30	31
		2020	2	108	2	49	1983	541	6128 (447)	1721 (88)	45	31	32

La cobertura y distribución geográfica del esfuerzo de observación para la flota arrastrera hielera se muestra en la **Figura 66**. Se observan las diferentes áreas de operaciones de pesca, además de las observaciones dirigidas a evaluar la actividad CIAMT, la cual se ha distribuido al sur de la latitud 39°30'S y hasta los 48°00'S del área de operación de esta pesquería. Similar a los años previos, el año 2020 mostró una concentración de esfuerzo en el área comprendida entre los 43°00'S y 46°00'S, área asociada a la concentración reproductiva de recursos demersales entre ellos, merluza de cola y merluza del sur.

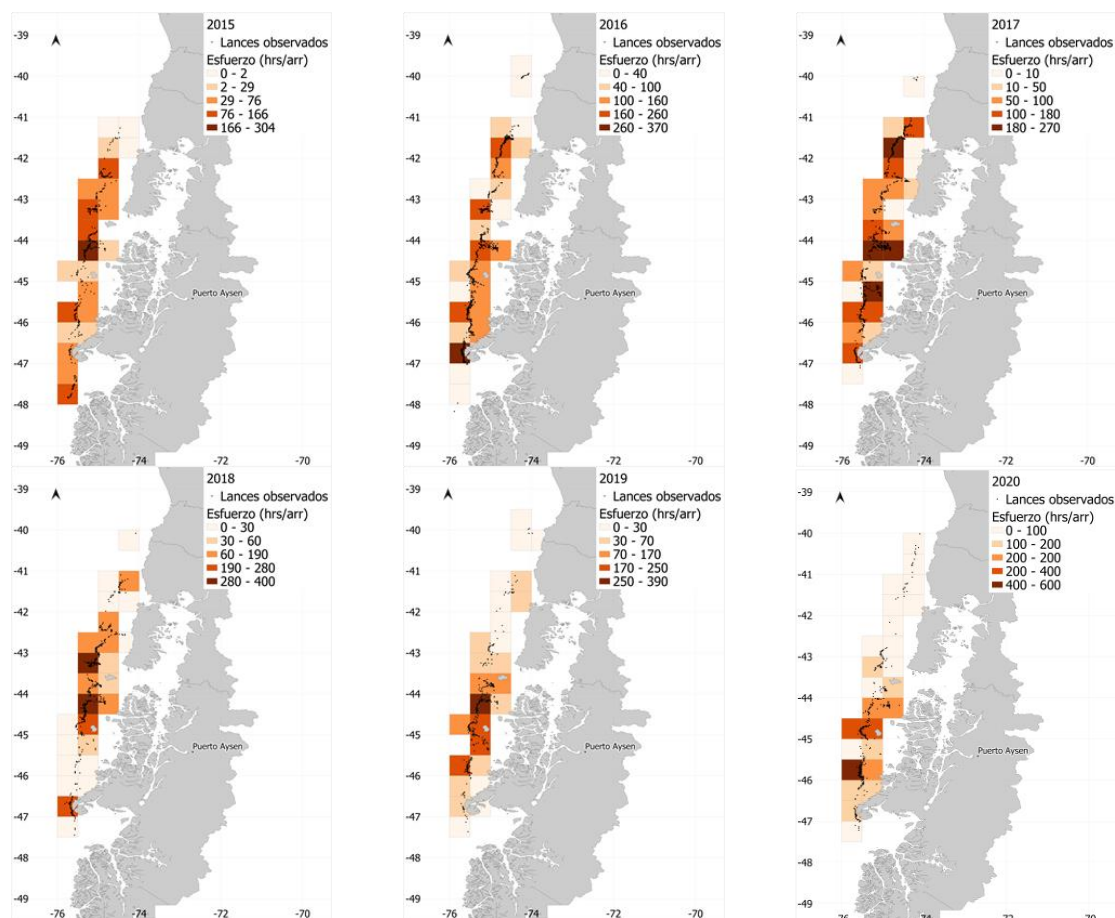


Figura 66. Cobertura espacial del esfuerzo de observación total por cuadrícula (0,5 grados y lances observados de captura incidental registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, periodo 2015-2020.

b) Flota arrastrera fábrica

Las operaciones de pesca de la flota de arrastre fábrica durante el año 2020 se restringieron a 3 barcos que dirigieron sus esfuerzos a las especies de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas principalmente, la flota presenta un número menor de embarcaciones al registrado el año 2019 y 2018 (4 embarcaciones).

Pese a una disminución de la operación registrada por esta flota, expresada en número de viajes de pesca, la coberura de observación a la actividad de captura incidental (CIAMT) para el año 2020 mostró una recuperación respecto al 2019, incrementando a un 79%. Al mismo tiempo, el total de lances y esfuerzo observado registraron la misma tendencia, ascendiendo a un 52% en ambos casos (Tabla 66).



Considerando la disminución de la operación de la flota, el número de lances totales y esfuerzo total (horas de arrastre, h.a.) realizados por la flota presentó una importante reducción respecto a los años previos, registrando los valores más bajos de la serie con 1588 lances y 7228 h.a. (**Tabla 66**). Debido a una revalidación de la información, se deja constancia de algunos cambios menores en algunos datos de esfuerzos observados, así como los estimados de lances y esfuerzos totales de algunos años respecto a lo informado en el informe del año anterior. Lo anterior también modificó levemente los estimados de capturas incidentales de mamíferos marinos presentados en años anteriores.

Tabla 66. Indicadores de gestión para la actividad de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre fábrica congelador para los años 2015 al 2020.

Pesquería	Flota	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observación		
			Barcos	Nº viajes Totales	Barcos Obs.	Viajes Observados	Esfuerzo (h/arr)	Lances	Esfuerzo total (h/arr) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Demersal sur austral (DSA)	Arrastre fábrica	2015	4	21	4	21	3693	1153	6369 (0)	2084 (0)	100	55	58
		2016	4	23	4	20	5125	1574	8710 (308)	2704 (97)	87	58	59
		2017	4	19	4	18	4618	1463	8420 (172)	2670 (55)	95	55	55
		2018	4	19	4	16	4457	1268	8519 (306)	2376 (98)	84	53	52
		2019	4	24	4	17	4931	1237	13346 (747)	3346 (220)	71	37	37
		2020	4	14	3	11	3739	829	7228 (559)	1588 (142)	79	52	52

La distribución del esfuerzo de observación histórica para la flota arrastrera fábrica es presentada en la **Figura 67**. Se observa claramente las diferentes áreas de operación de pesca, las cuales se distribuyeron al sur de la latitud 44°30'S y hasta el límite del área de operación de esta pesquería 57°00" S. El año 2020 mantiene la tendencia de años previos, con una mayor concentración de esfuerzo en el área del 44°30' al 46°30' L.S, área asociada a la congregación reproductiva de recursos demersales entre ellos, merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas e históricamente con un mayor registro de operaciones de pesca.

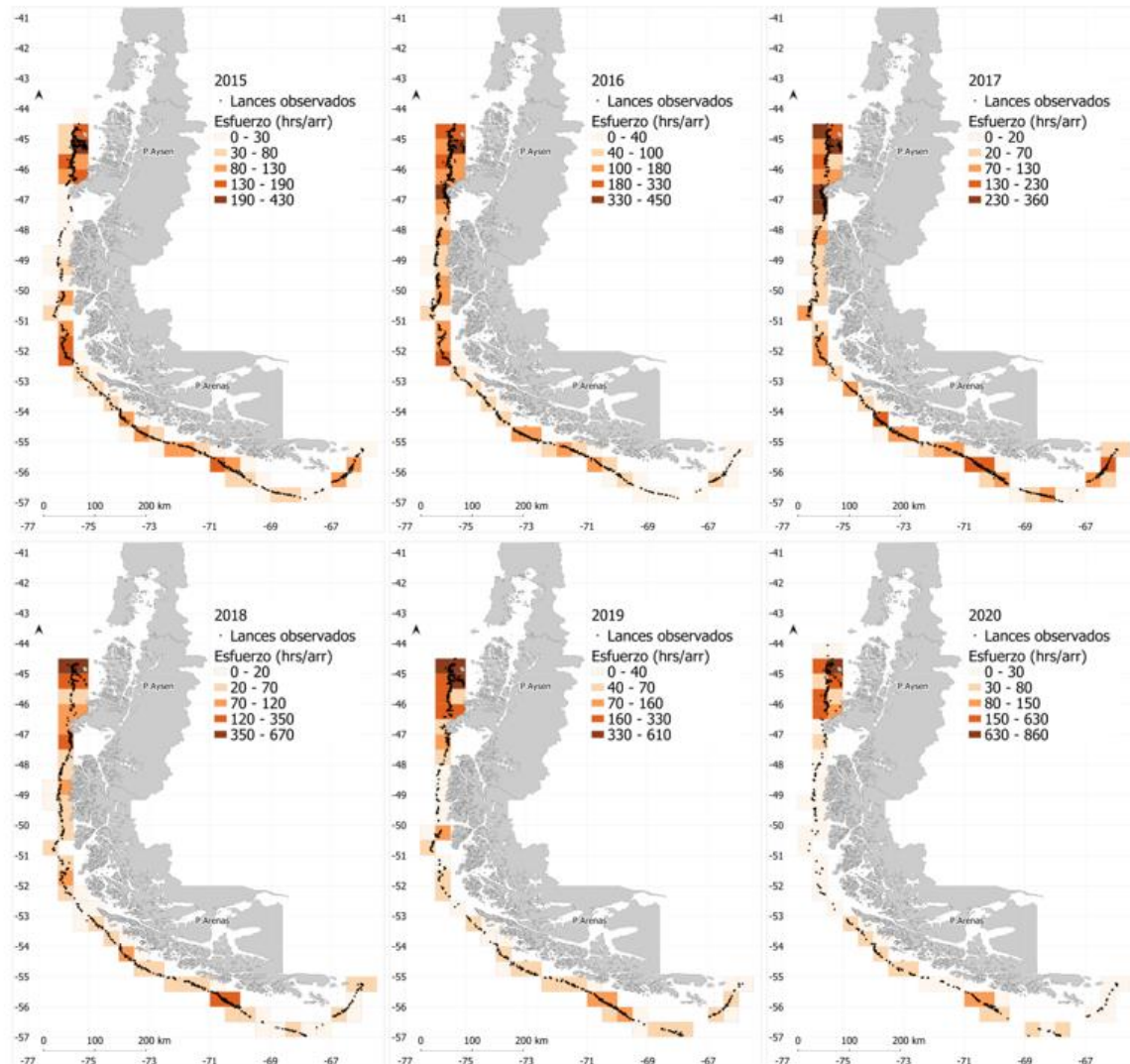


Figura 67. Cobertura espacial del esfuerzo de observación total por cuadrícula (0,5 grados y lances observados de captura incidental registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre fabrica, periodo 2015-2020.

**c) Flota Palangre fábrica dirigida a merluza del sur**

Las operaciones de pesca de la flota de palangre fábrica merlucera durante el año 2020 se restringieron a la operación de 2 barcos que dirigieron sus esfuerzos a las especies merluza del sur y congrio dorado principalmente; el número de embarcaciones que operaron fue el menor de la serie reportada.

El esfuerzo de observación orientado a la actividad de captura incidental (CIAMT) durante el desarrollo del estudio, ha presentado variaciones a lo largo de toda la serie histórica, los porcentajes se encuentran entre 15% y 71% (n° anz). Para el año 2020 la flota de palangre fábrica merlucera muestra un 71%, siendo este valor el mayor de la serie. (**Tabla 67**).

Las estimaciones obtenidas de número total de lances (503 lances) y esfuerzo total de pesca (5.551 anzuelos) para el año 2020, muestran un aumento respecto del año 2019 y 2018. El porcentaje de cobertura de viajes observados para el año 2020 muestra alcanzar el 100%.

Tabla 67. Indicadores de gestión para la actividad de captura incidental de aves marinas para la flota palangre fábrica merluza del sur para los años 2015 al 2020.

Pesquería	Flota	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Cobertura observación %		
			Barcos totales	viajes Totales	Barcos	Viajes	Esfuerzo (miles anz)	Lances	Esfuerzo total (miles anz)	Lances totales (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Pesquería Demersal sur Austral	Palangre Fábrica Mer. del Sur	2015	3	10	2	3	1124	110	7718	683 (161)	30	16,1	15
		2016	3	12	2	5	2902	158	7552	410 (57)	42	38,5	38
		2017	3	11	2	5	3213	243	8738	693 (160)	45	35,1	37
		2018	3	7	2	5	1574	132	2574	209 (10)	71	63,2	61
		2019	3	7	3	6	2278	214	3659	343 (17)	86	62,4	62
		2020	2	10	2	10	3948	334	5551	503 (0)	100	66,4	71

* Proceso de información preliminar SERNAPESCA

La cobertura y distribución geográfica del esfuerzo de observación para la flota se muestra en la **Figura 68**, donde se observan las diferentes áreas de operación de pesca en las cuales se realizó actividad CIAMT a lo largo de toda la serie histórica. La distribución espacial muestra operaciones desde la latitud 40°00' y hasta los 58°00' Sur. área de operación de esta pesquería. El año 2020 muestra una concentración de esfuerzo en el área del 47°00' al 50°30' L.S. visiblemente al sur del área reportada el año 2019 (44°00' al 44°30' L.S.), esta área se asocia a la concentración reproductiva de recursos demersales, entre ellos, merluza del sur y congrio dorado, especies objetivo de esta flota e históricamente con un mayor registro de operaciones de pesca.

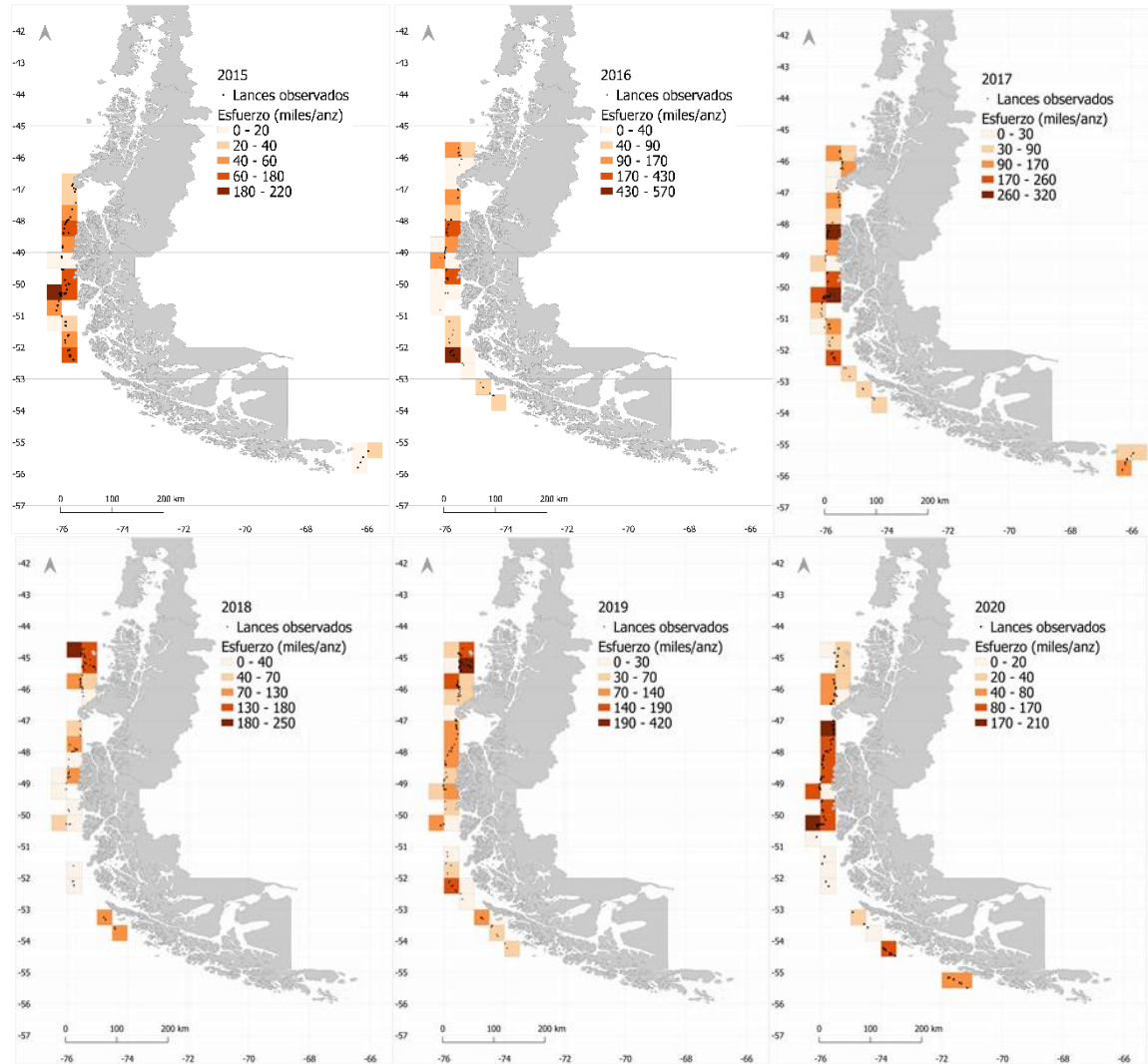


Figura 68. Cobertura espacial del esfuerzo de observaci3n total por cuadrícula (0,5 grados) y lances observados de captura incidental registrados en la pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, periodo 2014-2020.

12.3 Aves marinas

La captura total observada el ańo 2020 fue de 47 ejemplares para la flota arrastrera hielera, este valor muestra ser levemente superior a lo reportado el ańo 2019 y 2018 con 44 y 45 ejemplares respectivamente. Si bien los resultados muestran una evidente menor captura incidental que la flota arrastrera fabrica, la mortalidad registrada es del 100%. El 51,1% del total de aves marinas



correspondió a la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), manteniendo la importancia e incidencia que esta especie tiene en las capturas de esta flota (**Tabla 68**).

Tabla 68. Captura incidental total de aves marinas, flota Arrastre hielera sur austral, periodo 2015 - 2020.

nombre común	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%
	Total		. Sp	mort.	Total		. Sp	mort.	Total		. Sp	mort.	Total		. Sp	mort.	Total		. Sp	mort.	Total		. Sp	mort./s
Albatros de Buller																	2	4,5	2	4,5				
Albatros de Cabeza Gris	2	8,3	2	9,5	2	1,8	2	1,8	5	8,2	5	8,6	1	2,2	1	2,2	3	6,8	3	6,8				
Albatros de Ceja Negra	15	62,5	13	61,9	100	90,9	100	90,9	45	73,8	44	75,9	39	86,7	39	86,7	33	75,0	33	75,0	24	51,1	24	51,1
Albatros de Salvin									2	3,3	2	3,4	2	4,4	2	4,4					4	8,5	4	8,5
Albatros Errante					1	0,9	1	1									1	2,3	1	2,3	1	2,1	1	2,1
Albatros Real de Sur	1	4,2	1	4,8					1	1,6	1	1,7					2	4,5	2	4,5				
Fardela Blanca	3	12,5	2	9,5									1	2,2	1	2,2								
Fardela Negra	1	4,2	1	4,8	2	1,8	2	2	2	3,3	2	3,4					2	4,5	2	4,5				
Petrel Gigante Antartico									1	1,6							1	2,3	1	2,3				
Petrel Gigante					2	1,8	2	1,8	1	1,6			1	2,2	1	2,2					9	19,1	9	19,1
Petrel Moteado					1	0,9	1	0,9					1	2,2	1	2,2					5	10,6	5	10,6
Fardela Negra Grande	2	8,3	2	9,5	2	1,8	2	1,8	4	6,6	4	6,9									4	8,5	4	8,5
	24	100	21	100	110	100	110	100	61	100	58	100	45	100	45	100	44	100	44	100	47	100	47	100

Las especies que presentaron las mayores capturas incidentales fueron Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) y Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes halli*). En este sentido, esta última especie muestra un claro amento en su captura con 9 ejemplares en la temporada 2020. La especie Albatros errante (*Diomedea exulans*) muestra 1 ejemplar capturado incidentalmente durante el 2020 y 2019. Se destaca la información de esta especie a modo de exponer la captura incidental de esta especie en las operaciones de pesca de esta flota, especie que muestra un estado de conservación vulnerable a nivel mundial según la UICN.

La **Figura 69** muestra mapas de la distribución geográfica histórica de la captura incidental de albatros de ceja negra, principal especie involucrada en las capturas incidentales de esta flota, Adicionalmente, la figura muestra de forma similar mapas de distribución geográfica de la captura incidental para un conjunto de especies presentes en las operaciones de pesca de esta flota, las especies son Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvini*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antartco (*Macronektes giganteus*), Petrel Gigante Subantartico (*Macronenctes halli*), Petrel Moteado (*Daption capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*).

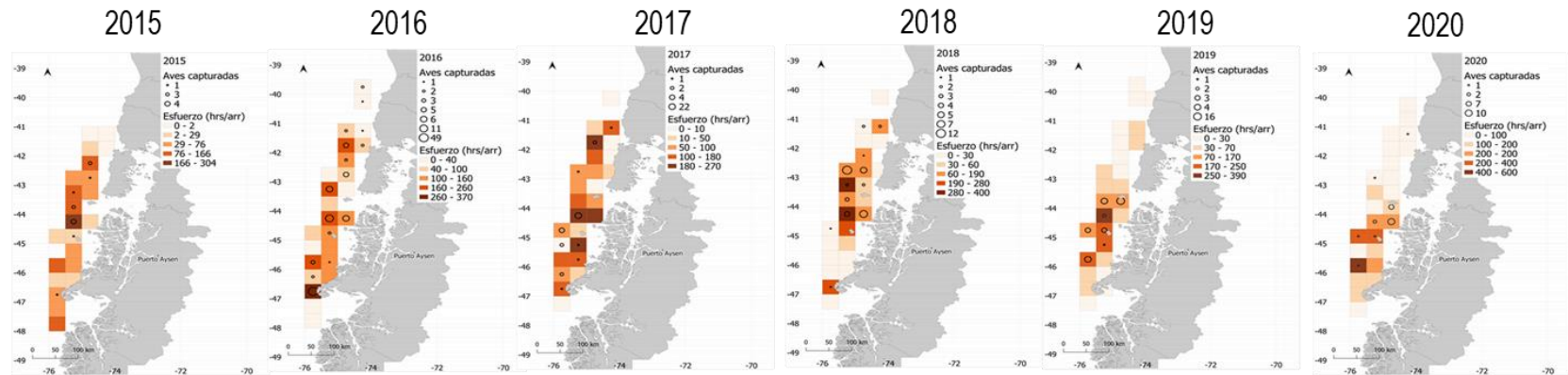
Se incorpora el esfuerzo de pesca (h.arr.) por cuadrículas y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra para la serie 2015 al 2020. Se observa, que un alto número de capturas incidentales de albatros de ceja negra se asocia a esfuerzos altos en horas de arrastre, principalmente en zona asociadas al norte de Taitao, sin embargo, el año 2020 el área con presencia de capturas incidentales muestra ser claramente más acotada que años anteriores. Esta área también presenta capturas incidentales de otras especies, entre ellas Fárdela negra, Albatros de Cabeza Gris y Albatros de Buller.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA



Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)



Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche Chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvini*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antartico (*Macronectes giganteus*), Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes Halli*), Petrel Moteado (*Daption Capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*).

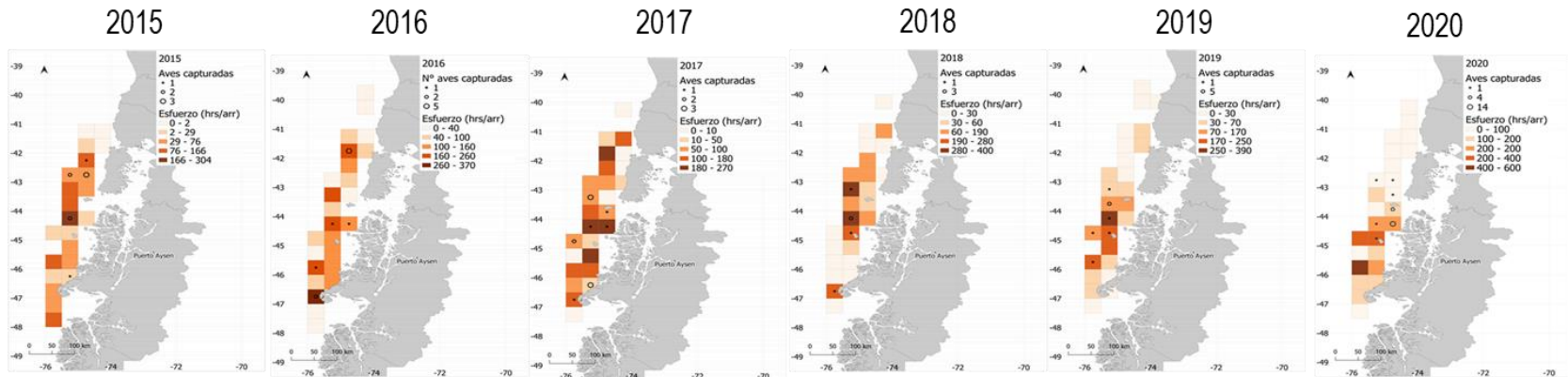


Figura 69. Mapas de distribuci3n de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y de un grupo de especies de aves marinas (n°), esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre hielera 2015 -2020.



La flota arrastre hielera durante toda la serie hist3rica oper3 entre los 39 y 48° L.S, concentrando su esfuerzo en los 44°S, 3rea que presenta la m3s altas captura incidental (**Figura 70**). Una segunda 3rea de alta captura incidental se ubica en la latitud 45°S:

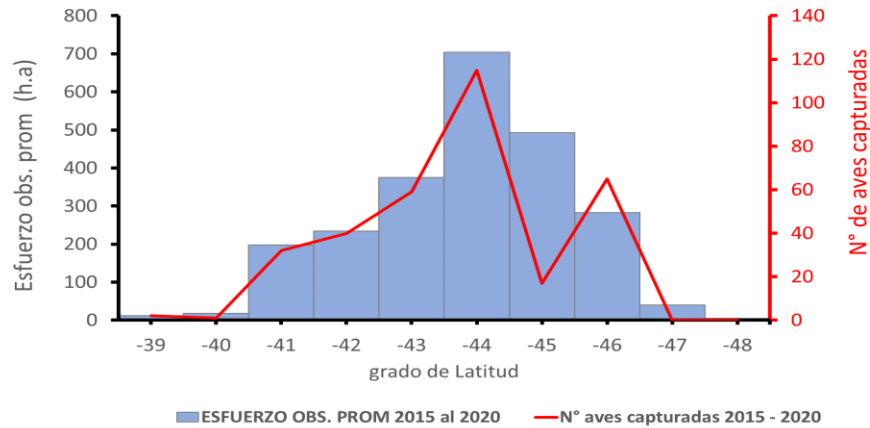


Figura 70. Distribuci3n del esfuerzo de pesca promedio (h.arr.) y captura incidental observada (n° aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquer3a demersal sur austral flota arrastre hielera, 2015 - 2020

Durante la remporada 2020, la captura incidental se registr3 principalmente entre mayo a julio, a diferencia del a3o 2019 donde se observ3 entre marzo-julio y entre sept- diciembre, comportamiento hist3rico a trav3s de la serie. El m3ximo de la captura incidental se produjo en julio, coincidente con los m3ximos registrados los a3os anteriores. Por otro lado, se registraron m3nimas capturas los primeros meses de a3o y no se observ3 el pick septiembre- octubre en 3reas asociadas a la latitud 46°sur (**Figura 71**). La din3mica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota, registr3 diferencias respecto de la serie hist3rica, sin embargo, se mantiene julio como el mes de mayor captura al interior del a3o.

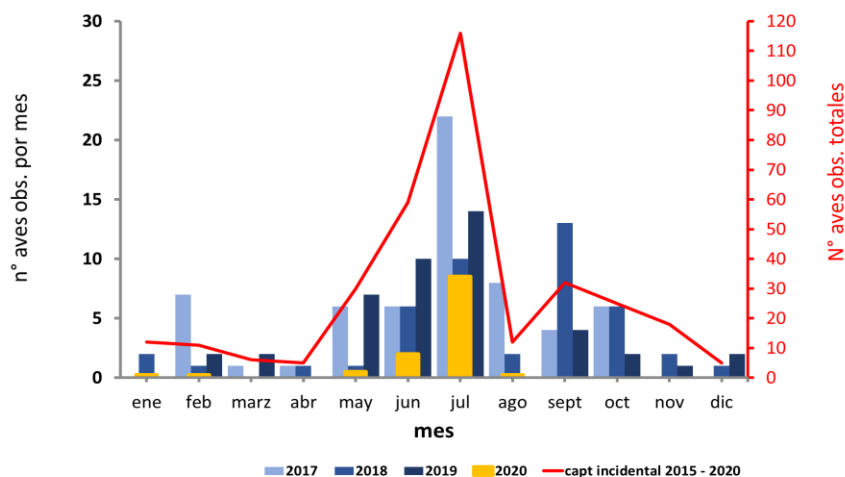


Figura 71. Distribuci3n de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre hielera, 2015 – 2020.

Como ha sido mencionado anteriormente, las especies que han tenido hist3ricamente la m1s alta captura incidental en la flota arrastre hielera, fueron Albatros de Ceja Negra y secundariamente Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*), Petrel Moteado (*Daption capensis*) y Petrel Gigante Subant1rtico (*Macronectes halli*); la especie Albatros de Cabeza Gris, no present3 capturas incidentales durante la temporada 2020.

Los niveles de mortalidad sugieren que un gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca de la flota, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves, y el porcentaje de las aves capturadas que hipot3ticamente continúan con vida es bajo. La **Tabla 69** muestra el porcentaje de la captura incidental que corresponde a cada especie. Se observa claramente un aumento en el porcentaje de captura incidental de la especie Petrel Gigante Subant1rtico (19,1%), F1rdela Negra Grande durante la temporada 2020 registr3 un aumento con 8,5% respecto de un 5,6% reportado durante el 2019. Albatros de ceja negra se mantiene a trav3s de la serie hist3rica con el porcentaje m1s alto, sin embargo con valores menores respeto del a1o 2019.



Tabla 69. Porcentaje (%) de captura incidental total de aves marinas por a1o y especie para los lances observados de captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, 2015 – 2020.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Thalassarche bulleri</i>					4,5	
<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	8,3	1,8	8,2	2,2	6,8	
<i>Thalassarche melanophris</i>	62,5	90,9	73,8	86,7	75,0	51,1
<i>Thalassarche salvini</i>			3,3	4,4		9
<i>Diomedea exulans</i>		0,9			2	2
<i>Diomedea epomophora</i>	4,2		1,6		4,5	
<i>Ardenna creatopus</i>	12,5			2,2		
<i>Ardenna grisea</i>	4	1,8	3,3		4,5	
<i>Macronectes giganteus</i>			1,6		2,3	
<i>Macronectes Halli</i>		1,8	1,6	2,2		19,1
<i>Daption Capensis</i>		0,9		2,2		10,6
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	8,3	1,8	6,6			8,5

b) Estimaciones de captura incidental de aves marinas

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre hielera se presentan para el periodo 2020. Los procesos fueron realizados en base a los dise1os de muestreo históricamente utilizados por el Instituto de Fomento Pesquero, estos son: muestreo aleatorio simple y dise1o de muestreo por conglomerado, se informan los estimadores de media de los viajes para el dise1o de muestreo de conglomerado y el estimador de raz3n para el esfuerzo de pesca en horas de arrastre, este 3ltimo estimador se diferencia del utilizado en la captura incidental de mamíferos (captura retenida), lo anterior, a modo de disponer de resultados estandarizados y utilizados internacionalmente para el reporte de captura incidental en pesquerías de arrastre (ACAP) (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010).

Los estimadores son alimentados por registros de desembarque del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) y el esfuerzo total de lances se estima como el producto entre el número promedio de lances en los viajes observados por el total de viajes en el estrato.

La flota de arrastre hielera demersal sur austral presenta para el a1o 2020 una tasa de captura incidental total de 0,02 aves/h.arr (**Tabla 70**) y de mortalidad y 0,02 aves/h.arr (**Tabla 71**) para el dise1o de muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental obtenidos para el dise1o de muestreo por conglomerado son de 0,12 aves/h.arr y 0,12 aves/h.arr respectivamente. Los resultados entregados mantienen los dise1os y estimadores similares a las informadas el a1o 2017, para la captura incidental de mamíferos marinos.



Tabla 70. Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>	24	0,01	18,68	74	18,68	52 - 107	0,06	25,37	105	24,20	55 - 155
<i>Albatro de Salvin</i>	4	0,00	58,59	12	58,59	4 - 36	0,01	80,38	18	80,22	0 - 45
<i>Albatro errante</i>	1	0,00	82,82	3	82,82	1 - 13	0,00	88,07	4	87,93	0 - 12
<i>Albatro real del sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante antártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante subantártico</i>	9	0,00	30,50	28	30,50	16 - 50	0,02	38,65	41	37,18	11 - 71
<i>Petrel moteado</i>	5	0,00	54,97	15	54,97	6 - 42	0,01	79,40	22	79,24	0 - 56
<i>Fardela negra grande</i>	4	0,00	50,72	12	50,72	5 - 32	0,01	78,34	18	78,17	0 - 45
TOTAL ESPECIES	47	0,02	16,08	145	16,08	106 - 199	0,12	31,91	208	30,97	82 - 334

Tabla 71. Estimación de tasa de mortalidad total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>	24	0,01	18,68	74	18,68	52 - 107	0,06	25,37	105	24,20	55 - 155
<i>Albatro de Salvin</i>	4	0,00	58,59	12	58,59	4 - 36	0,01	80,38	18	80,22	0 - 45
<i>Albatro errante</i>	1	0,00	82,82	3	82,82	1 - 13	0,00	88,07	4	87,93	0 - 12
<i>Albatro real del sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante antártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante subantártico</i>	9	0,00	30,50	28	30,50	16 - 50	0,02	38,65	41	37,18	11 - 71
<i>Petrel moteado</i>	5	0,00	54,97	15	54,97	6 - 42	0,01	79,40	22	79,24	0 - 56
<i>Fardela negra grande</i>	4	0,00	50,72	12	50,72	5 - 32	0,01	78,34	18	78,17	0 - 45
TOTAL ESPECIES	47	0,02	16,08	145	16,08	106 - 199	0,12	31,91	208	30,97	82 - 334

La **Figura 72** muestra la distribución de esfuerzo total de pesca (%) durante el periodo 2020, fraccionado entre el esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental (CIAMT), la gráfica muestra claramente el aumento experimentado el 2016 del esfuerzo de observación CIAMT, la actividad de observación CIAMT se mantiene por sobre el 25% durante toda la serie en estudio, con un máximo de 50% el año 2016.

Se incorpora la captura incidental observada y captura estimada total, para el año 2020, las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A)



y Conglomerado medias (B), los resultados muestran que las estimaciones obtenidas hacia los tres últimos años del estudio, para ambos procesos de estimaciones mantienen ajustes similares entre años, sin embargo hacia los últimos años se aprecia un aumento de la desviación estándar de los límites de confianza obtenidos, en particular el año 2020. Sin embargo, las estimaciones obtenidas a través del diseño MAS muestran una mejor aproximación que los resultantes de la estimación por Conglomerado.

Las estimaciones de captura incidental total para dos de las especies más relevantes que interactúan en las operaciones de pesca de la flota arrastre hielera PDA, se muestran en la **Figura 73** se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas de Albatros de ceja negra principal especie capturada a través de los años. El límite superior de las capturas estimadas totales para el albatros de ceja negra muestra que alcanza un número de 107 y 155 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente durante el año 2020 distante de los 213 y 206 ejemplares estimados para el año 2019, respectivamente. La especie Fardela negra grande presentó capturas incidentales la temporada 2020, donde las estimaciones muestran un límite superior de captura incidental estimada que alcanza a 30 y 32 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente

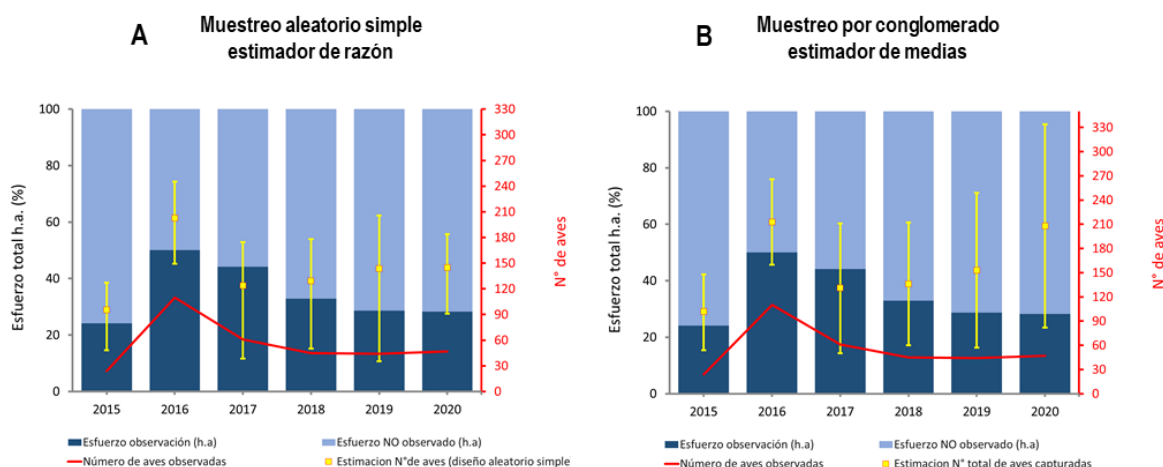


Figura 72. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y la captura incidental observada y estimada por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, 2015 – 2020.

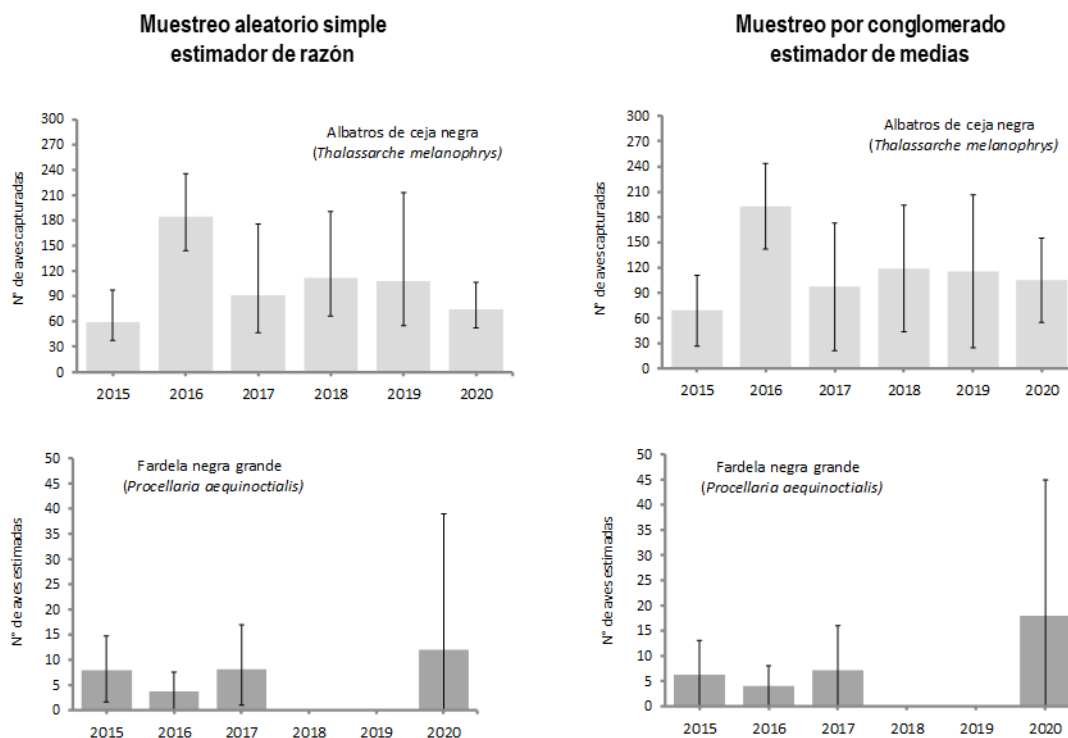


Figura 73. Capturas totales estimadas para dos especies de aves marinas, flota arrastre hielera. por diseño de muestreo y año. pesquería demersal sur austral, 2015 – 2020.

12.3.1 Flota de arrastre fábrica

La captura total observada para las principales especies de aves marinas el año 2020 fue de 223 ejemplares muy por debajo de los 1672 ejemplares observados para la flota arrastrera fábrica durante el 2019, este valor muestra ser claramente el más bajo reportado de toda la serie. El 73,5% del total de la captura incidental y el 75,8 % de la mortalidad total correspondió a la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), manteniendo la importancia e incidencia que esta especie tiene en las capturas de esta flota (**Tabla 72**).

**Tabla 72.** Captura incidental total de aves marinas para la Flota Arrastre fabrica Sur austral, periodo 2015 - 2020.

nombre com3n	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort.
Albatros de Buller	14	1,4	13	1,3	15	0,35	15	0,4	2	0,1	2	0,1	2	0,2	2	0,2	1	0,1	1	0,1				
Albatros de Cabeza Gris	13	1,3	13	1,3	68	1,6	68	1,6	74	3,7	70	3,6	7	0,7	7	0,8	26	1,6	26	1,6				
Albatros de Ceja Negra	831	84,2	822	85,2	3888	91,5	3880	91,7	1779	89,0	1752	89,2	850	90,9	798	90,7	1470	87,9	1453	88,2	164	73,5	163	75,8
Albatros de Salvin	36	3,6	36	3,7	1	0,02	1	0,02									7	0,4	6	0,4				
Albatros Errante	7	0,7	7	0,7					17	0,9	17	0,9	7	0,7	7	0,8	6	0,4	5	0,3	1	0,4	1	0,5
Albatros Real de Sur	5	0,5	5	0,5	1	0,02	1	0,02	4	0,2	4	0,2	5	0,5	5	0,6	7	0,4	7	0,4				
Fardela Blanca	34	3,4	34	3,5																				
Fardela Negra	1	0,1	1	0,1					2	0,1	2	0,1	9	1,0	7	0,8					1	0,4	1	
Petrel Gigante Antartco	1	0,1	1	0,1	7	0,2	6	0,1	17	0,9	16	0,8	12	1,3	11	1,3	34	2,0	29	1,8	8	3,6	8	3,7
Petrel Gigante	8	0,8	6	0,6	45	1,1	45	1,1									8	0,5	8	0,5				
Petrel Moteado	15	1,5	9	0,9	190	4,5	190	4,5	74	3,7	73	3,7	23	2,5	23	2,6	19	1,1	18	1,1	20	9,0	15	7,0
Fardela Negra Grande	22	2,2	18	1,9	33	0,8	25	0,6	29	1,5	29	1,5	20	2,1	20	2,3	94	5,6	94	5,7	29	13,0	27	12,6
	987	100	965	100	4248	100	4231	100	1998	100	1965	100	935	100	880	100	1672	100	1647	100	223	100	215	100

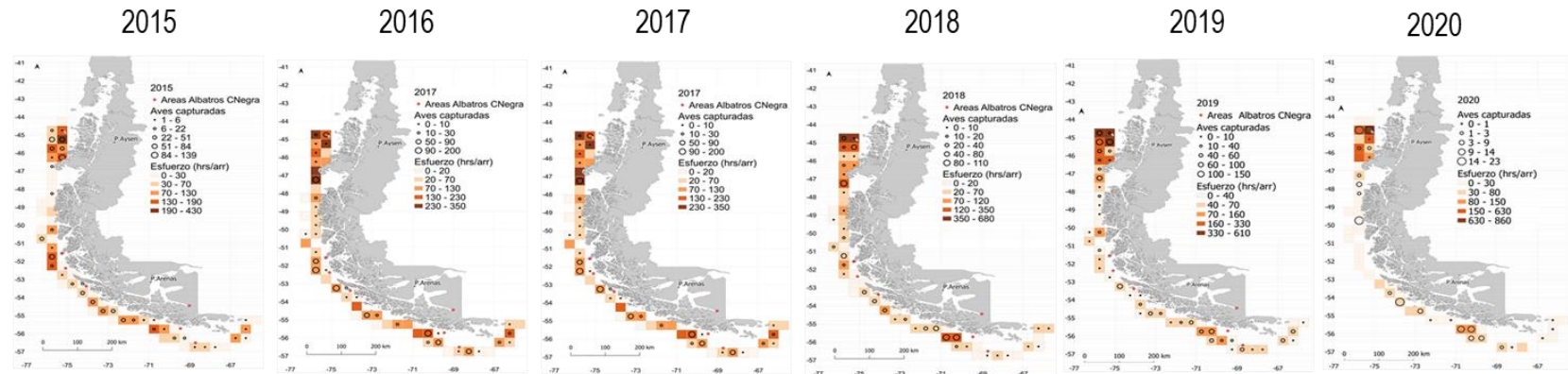
Las especies que presentaron las mayores capturas incidentales fueron Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), F3rdela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) y Petrel moteado (*Daption Capensis*), confirmando lo reportado hist3ricamente para estas especies. Por otro lado, Albatros de cabeza gris, no muestra capturas incidentales durante la temporada 2020, distante de lo registrado el 2019 y 2018 con 26 y 7 ejemplares el respectivamente. La especie Albatros errante (*Diomedea exulans*) muestra 1 ejemplar capturado durante el 2020, siendo este valor el menor de la serie, exceptuando lo registrado el a3o 2016. Se destaca la informaci3n de esta especie a modo de exponer la disminuci3n experimentada en esta flota, dado que esta visita nuestras aguas y su estado de conservaci3n seg3n la UICN es vulnerable a nivel mundial y ha sido de preocupaci3n a nivel internacional.

La **Figura 74** muestra mapas de la distribuci3n geogr3fica para el periodo 2015 al 2020 de los registros de captura incidental de albatros de ceja negra, principal especie involucrada en las operaciones de pesca de esta flota. Adicionalmente, la figura muestra de forma similar mapas de distribuci3n geogr3fica de la captura incidental para un conjunto de otras especies presentes en las operaciones de pesca, las cuales fueron registradas en las operaciones de pesca de esta flota, las especies son Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvinii*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antartco (*Macronectes giganteus*), Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes halli*), Petrel Moteado (*Daption capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*). Se incorpora el esfuerzo de pesca (h.a.) por cuadr3culas y los sitios de anidaci3n de la especie albatros de ceja negra para la serie 2015 al 2020.



Se observa, que un alto número de capturas incidentales de albatros de ceja negra las cuales se encuentran asociadas a zonas de altos esfuerzos de pesca en horas de arrastre (**Figura 74**), un elemento que ha sido descrito en anteriores informes es el aumento de la probabilidad de captura incidental en operaciones de pesca realizadas en cercanías de las colonias reproductivas, lo anterior, principalmente en áreas de la zona sur austral, esta zona muestra un segundo peak de captura incidental de albatros de ceja negra. Esta área también presenta altas capturas incidentales de otras especies, entre ellas Petrel moteado (*Daption capensis*), fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) y Petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*).

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)



Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche Chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvini*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antártico (*Macronectes giganteus*), Petrel Gigante Subantártico (*Macronectes Halli*), Petrel Moteado (*Daption Capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*).

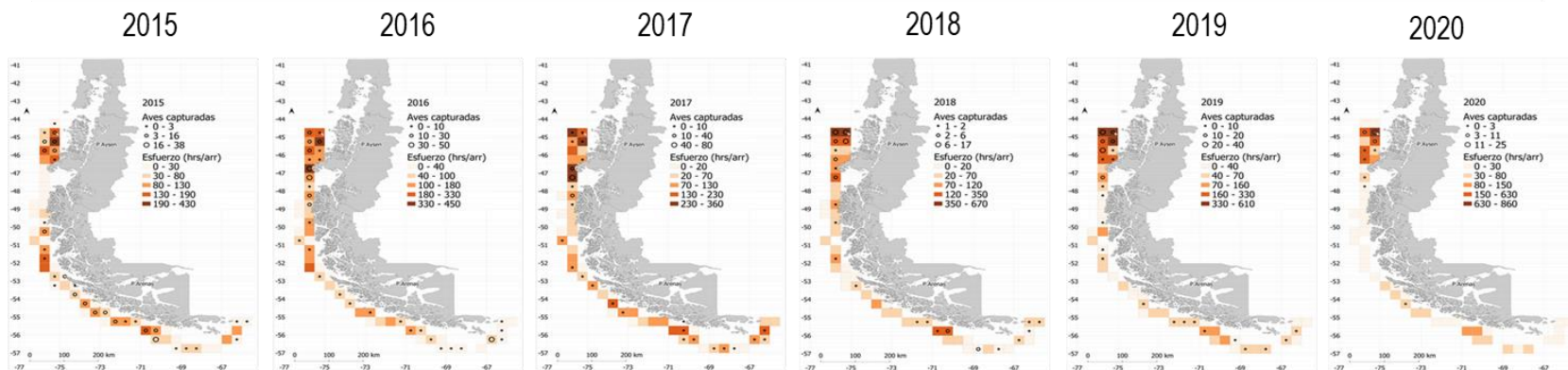


Figura 74. Mapas de distribución de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y de un grupo de especies de aves marinas (n°), esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre fábrica 2015-2020.



La flota Arrastre f3brica durante toda la serie hist3rica oper3 entre los 43° y 56° de L.S, concentrando su esfuerzo en los 44° y 46°S (**Figura 75**), 3rea donde se presentaron las m3s altas capturas incidentales, como se ha descrito anteriormente, una segunda 3rea de importancia en las capturas incidentales de esta flota se ubica en latitudes m3s australes, desde los 54° a 56° S.; ambas 3reas presentan capturas incidentales de la especie Albatros de ceja negra y F3rdela negra grande.

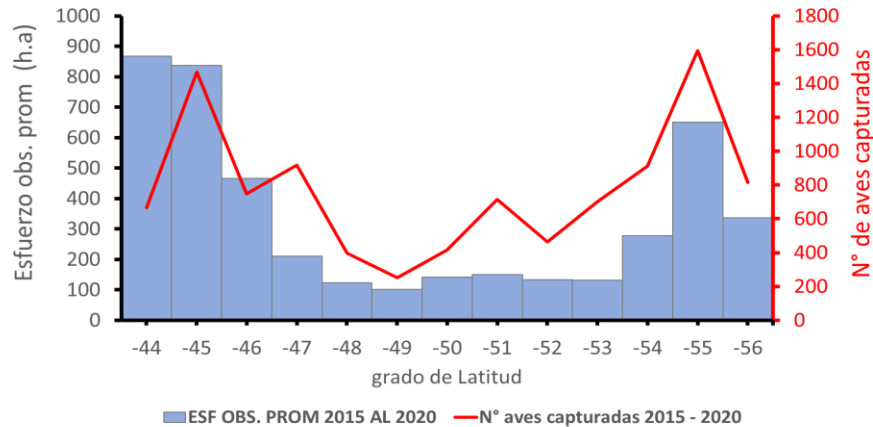


Figura 75. Distribuci3n del esfuerzo de pesca (h.arr.) y captura incidental observada (n°aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre f3brica, 2015 – 2020.

La flota oper3 entre marzo y noviembre del a3o 2020, comportamiento que se mantiene a trav3s de la serie hist3rica. Los m3ximos de capturas incidentales se registraron en el mes de julio, sin embargo, los n3meros muestran una clara disminuci3n con 82 ejemplares, respecto de los a3os 2019 y 2018 con 359 y 194 ejemplares respectivamente. Por otro lado, hacia finales de a3o se muestra otro aumento de captura incidental y en 3reas australes (**Figura 76**). Si bien la din3mica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota no registra mayores diferencias respecto de a3os anteriores, muestra el menor registro observado de captura incidental de la serie hist3rica. Cabe se3alar que durante este a3o 2020, se inici3 la aplicaci3n de las medidas de mitigaci3n para reducir la captura incidental de aves, establecida mediante Res. Ex. N° 2941-2019.

Hist3ricamente y como ha sido habitual en esta flota, la especie que ha registrado las m3s altas capturas incidentales fue Albatros de Ceja Negra, secundariamente las especies que muestran importancia en la captura incidental de esta flota fueron Petrel Moteado, F3rdela Negra Grande y Albatros de Cabeza Gris estas dos 3ltimas especies, al igual que Albatros de Ceja Negra mantiene colonias de nidificaci3n en zonas australes de Chile.

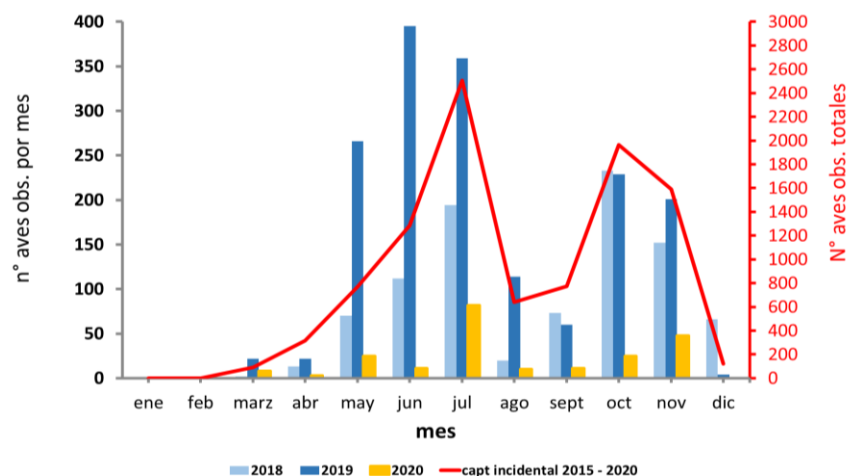


Figura 76. Figura 4. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre fábrica, 2015 – 2020.

Las colonias de la especie Albatros de Ceja Negra presentes en Chile representan cerca del 20% de la población mundial total de esta especie. Las coordenadas y tamaño de la población en número de parejas fueron informadas por Suazo et al., 2014, y donde sus colonias se encuentran en islas y fiordos de la zona sur austral. Sin embargo, la amplitud de vuelo de esta especie que se extiende hasta las áreas de operación de la flota centro sur, se genera una interacción con sus artes de pesca (**Tabla 73**).

Tabla 73. Detalle de las colonias de albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) en Chile.

Colonia	Coordenadas	Tamaño población (N° de parejas)	Año del censo	Referencia
Isla Diego de Almagro	51°11'S, 75°07'W	15.594	2002	Lawton et al. (2003)
Islote Evangelistas	52°23'S, 75°05'W	4.670	2002	Arata et al. (2003)
Islote Albatros	54°27'S, 69°01'W	111	2011	Robertson et al. (2014)
Islote Leonard	55°23' S 74°04' W	594	2005	Marin & Oehler (2007)
Arch. Ildefonso	55°48'S, 69°24'W	58.177	2012	Robertson et al. (2014)
Arch. Diego Ramirez	56°31'S, 68°43'W	55.000	2002	Robertson et al. (2007)
Total		134.146		

Registros obtenidos de Suazo et al., 2014

Los altos niveles de mortalidad sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca de la flota, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves, y el porcentaje de sobrevivencia que hipotéticamente continúan con vida es bajo.



El porcentaje de importancia por especie en la captura incidental por año se muestra en la **Tabla 74**. Se observa claramente un aumento en el porcentaje de captura incidental de la especie Petrel Gigante Subantártico con 19,1% y petrel moteado 10,6 %, Fardela negra grande durante la temporada 2020 también mostro un aumento (10,5 %), aumento que mantiene lo reportado durante la temporada 2019 (5,6%). Albatros de ceja negra se mantiene a través de la serie histórica con el porcentaje más alto alcanzado por una especie capturada incidentalmente, sin embargo, muestra valores claramente menores con 51,1% a lo reportado el año 2019 con 87,9 %.

Tabla 74. Porcentaje (%) de captura incidental total de aves marinas por año y especie para los lances observados de captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, 2015 – 2020.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Thalassarche bulleri</i>	1	0,4	0,1	0,2	0,1	
<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	1,3	1,6	3,7	0,7	1,6	
<i>Thalassarche melanophris</i>	84,2	91,5	89,0	90,9	87,9	73,5
<i>Thalassarche salvini</i>	4	0,0			0,4	
<i>Diomedea exulans</i>	1		0,9	0,7	0,4	0
<i>Diomedea epomophora</i>	0,5	0,0	0,2	0,5	0,4	
<i>Ardeanna creatopus</i>	3,4					
<i>Ardeanna grisea</i>	0		0,1	1,0		0,4
<i>Macronectes giganteus</i>	0,1	0,2	0,9	1,3	2,0	3,6
<i>Macronectes Halli</i>	0,8	1,1			0,5	
<i>Daption Capensis</i>	1,5	4,5	3,7	2,5	1,1	9,0
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	2,2	0,8	1,5	2,1	5,6	13,0

b) Estimaciones de captura incidental de aves marinas

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre fábrica se realizaron para el periodo 2020. La **Tabla 75** y **Tabla 76** destacan las estimaciones obtenidas para la temporada. Los procesos fueron realizados en base a los diseños de muestreo históricamente utilizados por el Instituto de Fomento Pesquero, estos son: muestreo aleatorio simple y diseño de muestreo por conglomerado, se informan los estimadores de media (viajes) para el diseño de muestreo por conglomerado y el estimador de razón (esfuerzo) para el muestreo aleatorio simple, este último estimador se diferencia del utilizado en la captura incidental de mamíferos marinos, donde se utiliza la captura retenida, el valor de esfuerzo es utilizado, a modo de disponer de resultados comparables y utilizados internacionalmente para el reporte de captura incidental en pesquerías de arrastre (ACAP) (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010).



Los estimadores son alimentados por registros de desembarque del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) y el esfuerzo total de lances se estima como el producto entre el número promedio de lances en los viajes observados por el total de viajes en el estrato.

La flota de arrastre fábrica demersal sur austral presenta para el año 2020 una tasa de captura incidental total de 0,06 aves /h.arr. (**Tabla 75**) y de mortalidad y 0,06 aves/h.arr. (**Tabla 76**) para el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado son de 0,24 aves/h.arr. y 0,23 aves/h.arr. respectivamente. Los resultados entregados mantienen los diseños y estimadores similares a las estimaciones informadas para los años 2017 al 2019, las estimaciones presentadas durante el 2020 muestran claras diferencias respecto de la temporada 2019, donde el diseño de muestreo por conglomerado estimo una 1,30 aves/h.arr. y de mortalidad de 1,28 aves/h.arr.

Tabla 75. Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup
<i>Albato de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albato de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albato de ceja negra</i>	164	0,04	12,95	317	12,95	246 - 408	0,18	17,51	280	20,83	166 - 395
<i>Albato de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albato errante</i>	1	0,00	69,12	2	69,12	1 - 7	0,00	57,66	1	57,14	0 - 3
<i>Albato real sel sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>	1	0,00	69,13	2	69,13	1 - 7	0,00	72,22	2	71,47	0 - 5
<i>Petrel gigante antártico</i>	8	0,00	34,55	15	34,55	8 - 30	0,01	40,33	16	40,86	3 - 28
<i>Petrel gigante subantártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel moteado</i>	20	0,01	20,56	39	20,56	26 - 58	0,02	24,04	34	19,84	21 - 47
<i>Fardela negra grande</i>	29	0,01	25,90	56	25,90	34 - 92	0,03	32,34	46	29,74	19 - 73
<i>Total especies principales</i>	223	0,06	10,57	431	10,57	351 - 530	0,24	14,61	379	16,51	256 - 502
TOTAL ESPECIES	226	0,06	10,54	437	10,54	356 - 537	0,24	14,65	384	16,51	260 - 508



Tabla 76. Estimaciones de tasa de mortalidad por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Limf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Limf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>	154	0,04	13,08	315	13,08	244 - 406	0,18	17,63	278	21,02	164 - 393
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>	1	0,00	68,12	2	68,12	1 - 7	0,00	57,66	1	57,14	0 - 3
<i>Albatro real del sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>	1	0,00	68,13	2	68,13	1 - 7	0,00	72,22	2	71,47	0 - 5
<i>Petrel gigante antártico</i>	8	0,00	34,55	15	34,55	8 - 30	0,01	40,33	16	40,86	3 - 28
<i>Petrel gigante subantártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel moteado</i>	20	0,00	22,91	29	22,91	19 - 45	0,02	24,62	26	21,02	15 - 36
<i>Fardela negra grande</i>	29	0,01	26,39	52	26,39	31 - 87	0,03	31,68	43	28,89	19 - 67
<i>Total especies principales</i>	223	0,06	10,80	436	10,80	337 - 513	0,23	14,79	366	16,97	244 - 488
TOTAL ESPECIES	226	0,06	10,77	421	10,77	341 - 520	0,23	14,83	371	16,95	248 - 495

La **Figura 77** muestra la distribución de esfuerzo total de pesca (%) durante el periodo 2015 a 2020, fraccionado entre el esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental (CIAMT), la gráfica muestra claramente el aumento experimentado el 2016 del esfuerzo de observación CIAMT, la actividad de observación CIAMT se mantiene por sobre el 40% para toda la serie en estudio.

Se incorpora la captura incidental observada y captura estimada total, para los años 2015 al 2020, las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A) y Conglomerado medias (B), los resultados muestran que las estimaciones obtenidas hacia los tres últimos años del estudio, para ambos procesos de estimaciones tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en la clara disminución de la desviación estándar de los límites de confianza obtenidos. Sin embargo, las estimaciones obtenidas a través del diseño MAS muestran una mejor aproximación que los resultantes de la estimación por Conglomerado.

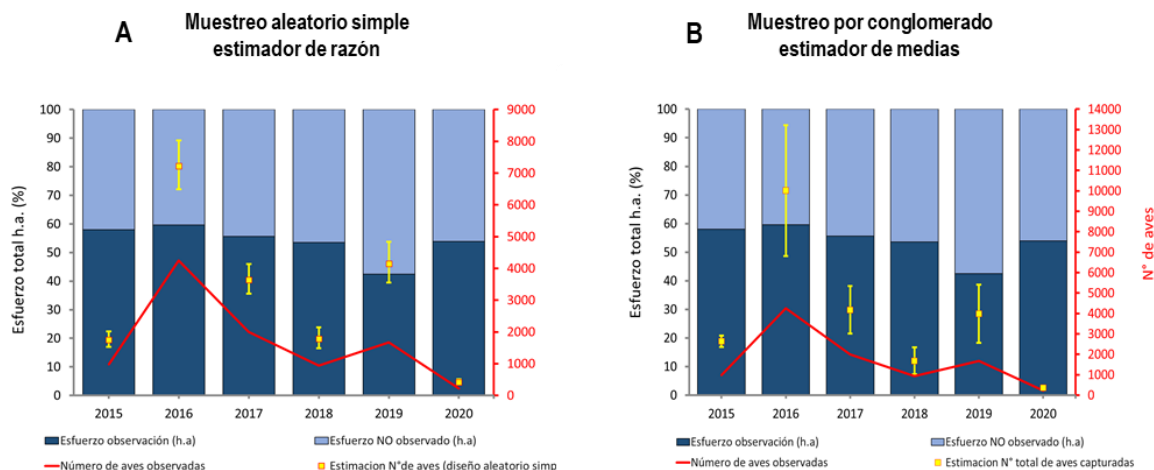


Figura 77. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y la captura incidental observada y estimada por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, 2015 – 2020.

Las estimaciones de captura incidental total para dos de las especies más relevantes que interactúan en las operaciones de pesca de la flota arrastre fábrica PDA. se muestran en la **Figura 78**, se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas de la especie Albatros de ceja negra a través de los años y la disminución experimentada por la especie fardela negra grande respecto del peak reportado el año 2016.

El límite superior de las capturas estimadas totales para el albatros de ceja negra muestra que se alcanza un número de 315 y 278 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente durante el año 2020. Por otro lado, se observa, la presencia en la estimación de la fardela negra grande en las capturas del año 2020, con un límite superior estimado en 52 y 43 ejemplares para los diseños MAS y Conglomerado, respectivamente.

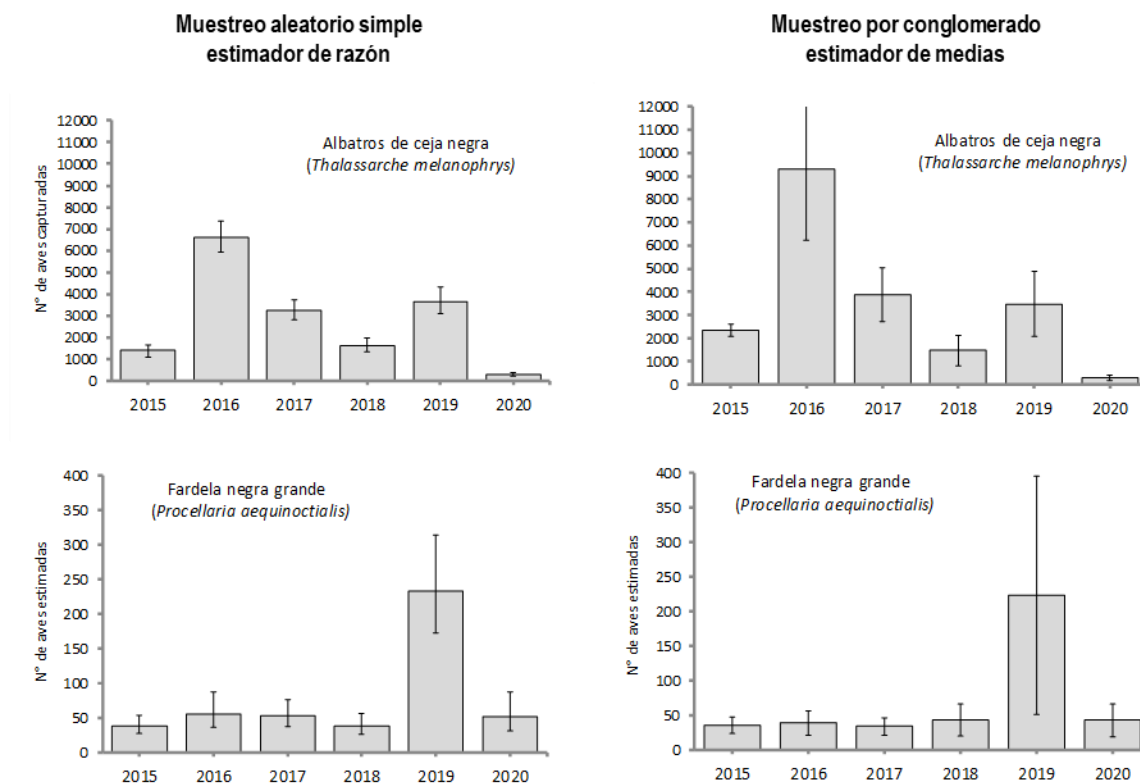


Figura 78. Capturas totales estimadas para tres especies de aves marinas, flota arrastre fabrica, por diseño de muestreo y año. pesquería demersal sur austral, 2015 – 2020.

12.3.2 Flota palangre fábrica dirigida a merluza del sur

La captura total observada el año 2020 fue de 144 ejemplares claramente superior al año 2019 con 27 ejemplares observados, la flota palangre fábrica dirige sus esfuerzos de pesca a las especies merluza del sur y congrio dorado, el valor muestra ser el segundo valor más alto en la serie histórica después del año 2016 (703 ejemplares) y representa un incremento de la captura incidental respecto de los últimos años. El 61% del total de aves marinas correspondió a la especie Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*), manteniendo lo reportado el año 2019, donde esta especie registro el 66 % del total de aves marinas capturadas. La especie Fardela negra (*Ardenna grisea*) es la segunda especie con mayor captura y Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) tercera especie en importancia muestra claras diferencias en relación a la importancia e incidencia que tiene en las capturas incidentales de esta flota respecto de las flotas de arrastre (Tabla 77).



Tabla 77. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Palangre fabrica merluza del sur austral, periodo 2015 - 2020.

nombre común	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp	Capt. Total	%	Mort. Sp	% mort./sp
Albatros de Buller																								
Albatros de Cabeza Gris																								
Albatros de Ceja Negra	10	52,6	10	52,6	413	58,7	413	58,7	145	48,8	141	50,0	3	5,1	2	3,4	4	14,8			30	20,8	18	15,4
Albatros de Salvin									7	2,4	7	2,5												
Albatros Errante																								
Albatros Real de Sur																								
Fardela Blanca																								
Fardela Negra					273	38,8	273	39					21	35,6	21	36,2					38	26,4	37	31,6
Petrel Gigante Antartco	1	5,3	1	5,3					16	5,4	5	1,8	7	11,9	7	12,1	4	14,8	1	5,0	5	3,5		
Petrel Gigante									1	0,3	1	0,4									9			
Petrel Moteado					5	0,7	5	0,7	2	0,7	2	0,7	4	6,8	4	6,9	1	3,7	1	5,0	1	0,7	1	0,9
Fardela Negra Grande	8	42,1	8	42,1	12	1,7	12	1,7	126	42,4	126	44,7	24	40,7	24	41,4	18	66,7	18	90,0	61	42,4	61	52,1
	19	100	19	100	703	100	703	100	297	100	282	100	59	100	58	100	27	100	20	100	144	94	117	100

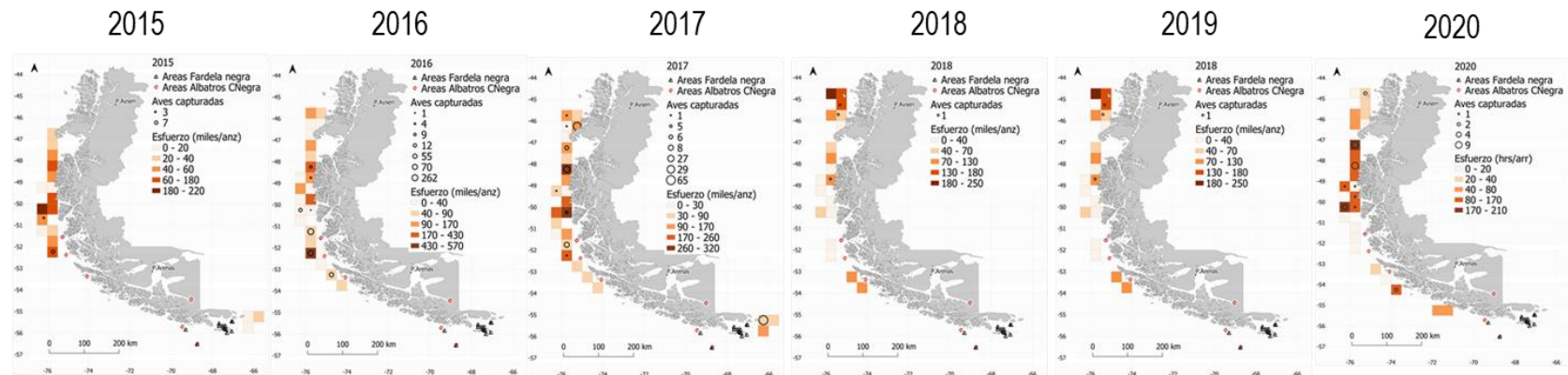
La especie Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) registro 61 ejemplares capturados con un 100% de mortalidad, esta especie se presenta como la especie de mayor captura en esta flota para los últimos tres años. La especie Albatros errante (*Diomedea exulans*) no muestra capturas incidentales durante toda la serie histórica de esta flota. Se destaca la información de esta especie a modo de exponer la captura incidental de esta especie en las operaciones de pesca de esta flota, especie que muestra un estado de conservación vulnerable a nivel mundial según la UICN.

La **Figura 79** muestra mapas de la distribución geográfica histórica de la captura incidental de albatros de ceja negra y para Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*), principales especies involucradas en las capturas incidentales que registra esta flota. Se incorpora el esfuerzo de pesca en número de anzuelos por cuadrícula y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra y fardela negra grande para toda la serie.

Por otro lado, las capturas de la especie Fardela negra grande están asociadas al área principal de operaciones de pesca de esta flota. El área mencionada también presenta capturas incidentales menores de otras especies, entre ellas Petrel Gigante Antartco (*Macronectes giganteus*) y Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes halli*) y Petrel Moteado (*Daption capensis*).



Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)



Fardela Negra (*Ardenna grisea*) y Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*)

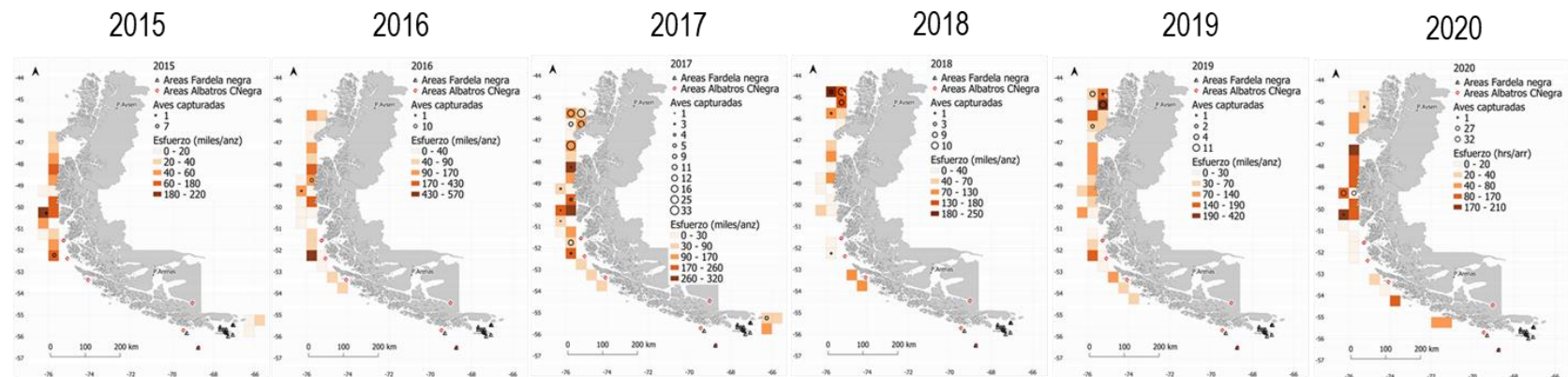


Figura 79. Mapas de distribución de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y Fardela Negra Grande en n° ejemplares capturados, esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica merluza del sur 2015 -2020.



La flota Palangre fabrica merlucera durante toda la serie hist3rica presenta operaciones de pesca entre los 44° y 57° de latitud sur, concentrando su esfuerzo entre los 49° y 50° S., esta 3rea no coincide con las m3s altas capturas incidentales registradas (**Figura 80**) las cuales se ubicaron entre los 52° y 53° S.

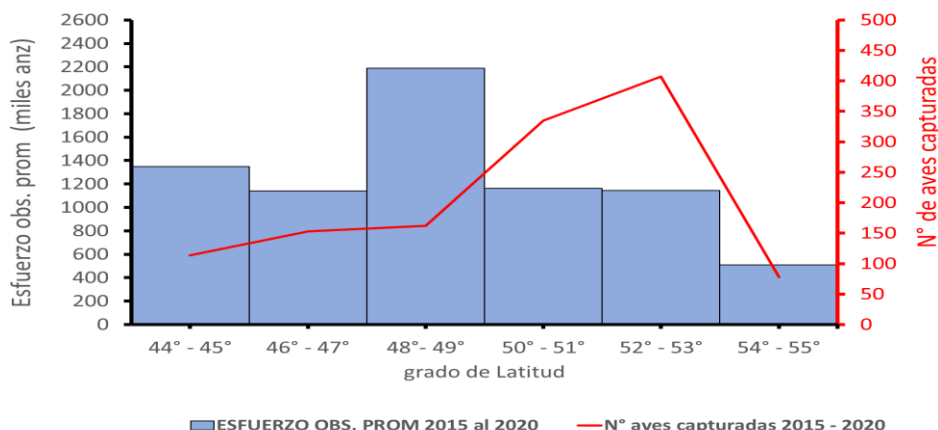


Figura 80. Distribuci3n del esfuerzo promedio de pesca observado en miles de anzuelos y captura incidental observada (n° aves) por rango de latitud para los lances dirigidos a captura incidental (CIAMT), pesquer3a demersal sur austral flota palangre f3brica merluza del sur, 2015 – 2020.

La flota palangrera presenta operaciones de pesca con registros de captura incidental entre junio-julio y entre sept – nov, comportamiento que mantiene para la serie completa estudiada. El a3o 2020 muestra un claro aumento del n3mero total de ejemplares capturados - 144 ejemplares - respecto del 2019, 27 ejemplares. Por otro lado, hacia finales de a3o se muestran capturas incidentales en 3reas australes (**Figura 81**).

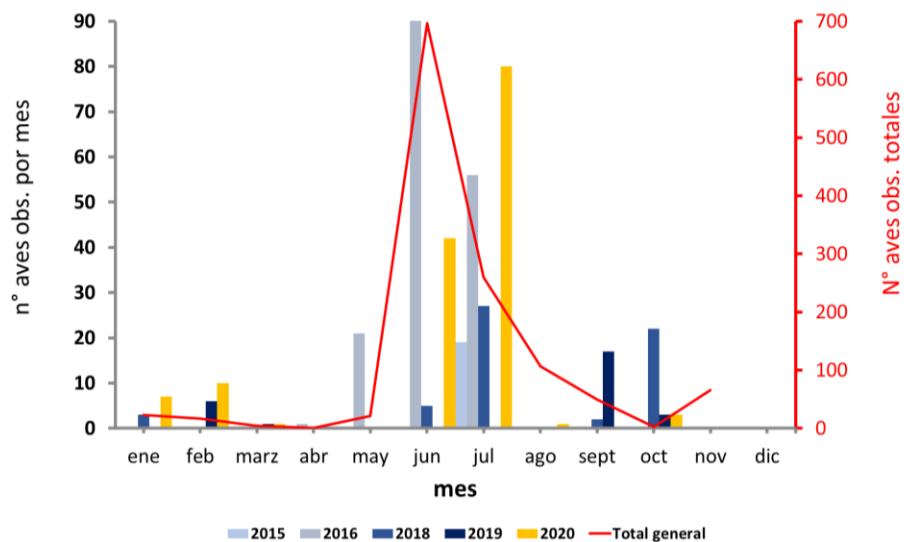


Figura 81. Distribuci3n de la captura incidental de aves marinas (nº) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral palangre fábrica merluza del sur, 2015 – 2020.

La especie que ha tenido la más alta captura incidental en la flota palangre fábrica merlucera durante el periodo de estudio es Albatros de Ceja Negra, seguido por las especies, fárdela negra y fárdela negra grande. Sin embargo, a partir del año 2018 se ha registrado una disminuci3n de esta especie en las capturas incidentales, siendo la especie fárdela negra grande, la que ha experimentado la más alta captura con aprox. El 52% y 66% del total de ejemplares capturados para los años 2020 y 2019 respectivamente, esta especie al igual que Albatros de ceja negra presenta colonias de nidificaci3n en zonas australes de Chile.

Los altos niveles de mortalidad sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca de la flota, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves, y el porcentaje de sobrevivencia que hipotéticamente continúan con vida es bajo. El porcentaje total de aves capturadas por especie y año se muestra en la **Tabla 78**. Se observa claramente un aumento en el porcentaje de captura incidental de la especie Fárdela negra grande durante la temporada 2019 (66,7%) que durante la temporada 2020 muestra un porcentaje menor de 52,1%, el aumento registrado por esta especie, también ha sido registrado en otras flotas.



Tabla 78. Porcentaje (%) de captura incidental total de aves marinas por año y especie para los lances observados de captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, 2015 – 2020.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Thalassarche bulleri</i>						
<i>Thalassarche Chrysostoma</i>						
<i>Thalassarche melanophris</i>	52,6	58,7	48,8	5,1	14,8	15,4
<i>Thalassarche salvini</i>			2,4			
<i>Diomedea exulans</i>						
<i>Diomedea epomophora</i>						
<i>Ardena creatopus</i>						
<i>Ardena grisea</i>		38,8		35,6		31,6
<i>Macronectes giganteus</i>	5,3		5,4	11,9	14,8	
<i>Macronectes Halli</i>			0,3			
<i>Daption Capensis</i>		0,7	0,7	6,8	3,7	0,9
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	42,1	1,7	42,4	40,7	66,7	52,1

b) Estimaciones de captura incidental de aves marinas

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota palangre fábrica merluza se presentan para el periodo 2020 en la **Tabla 79** y **Tabla 80**. Los procesos fueron realizados en base a los diseños de muestreo históricamente utilizados por el Instituto de Fomento Pesquero, estos son: muestreo aleatorio simple y diseño de muestreo por conglomerado, se informan los estimadores de media de los viajes para el diseño de muestreo de conglomerado y el estimador de razón para el esfuerzo de pesca en n° de anzuelos, este último estimador se diferencia del utilizado en para la estimación de la captura incidental de mamíferos marinos (captura retenida), lo anterior, a modo de disponer de resultados estandarizados y utilizados internacionalmente para el reporte de captura incidental en pesquerías de arrastre (ACAP) (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010).

Los estimadores son alimentados por registros de desembarque del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) y el esfuerzo total de lances se estima como el producto entre el número promedio de lances en los viajes observados por el total de viajes en el estrato.

La flota de palangre fábrica merluza sur austral presenta para el año 2020 una tasa de captura incidental total de 0,000028 aves/anz (**Tabla 79**) y de mortalidad 0,000034 aves/anz (**Tabla 80**) para el diseño de muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado son de 0,28 aves/anz y 0,37 aves/anz para cada uno de los estimadores respectivamente. Los resultados entregados mantienen los diseños y estimadores similares a las informadas el año 2017, para la captura incidental de mamíferos marinos, las estimaciones presentadas corresponden a los estimados resultantes del diseño de muestreo aleatorio



simple (MAS) en su estimador de razón y al diseño de muestreo por conglomerado en su estimador de medias, respectivamente.

Tabla 79. Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>		7,29E-06	22,55	40	22,55	26 - 63	0,09	25,42	44	25,42	22 - 66
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro real del sur</i>	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		9,23E-06	29,66	51	29,66	29 - 91	0,10	20,89	50	20,89	29 - 70
<i>Petrel gigante antártico</i>		1,21E-06	30,48	7	30,48	4 - 12	0,01	23,35	6	23,35	3 - 9
<i>Petrel gigante subantártico</i>		2,19E-06	23,03	12	23,03	8 - 19	0,02	14,26	10	14,26	8 - 13
<i>Petrel moteado</i>	1	2,43E-07	57,91	1	57,91	0 - 4	0,00	47,14	1	47,14	0 - 2
<i>Fardela negra grande</i>	61	1,48E-05	36,35	82	36,35	41 - 164	0,15	23,69	75	23,69	40 - 109
TOTAL ESPECIES	144	3,50E-05	19,68	194	19,68	133 - 285	0,37	13,77	186	13,77	136 - 236

Tabla 80. Estimaciones de mortalidad por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, año 2020.

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa	N	CV(N)	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>		4,37E-06	35,08	24	35,08	12 - 47	0,04	24,06	22	24,06	11 - 32
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro real del sur</i>	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		8,99E-06	30,43	50	30,43	28 - 89	0,09	20,67	44	20,67	26 - 62
<i>Petrel gigante antártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante subantártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel moteado</i>	1	2,43E-07	57,91	1	57,91	0 - 4	0,00	47,14	1	47,14	0 - 2
<i>Fardela negra grande</i>	61	1,48E-05	36,35	82	36,35	41 - 164	0,15	23,69	75	23,69	40 - 109
TOTAL ESPECIES	144	2,84E-05	23,40	158	23,40	100 - 248	0,28	15,69	142	15,69	98 - 185

La **Figura 82** muestra la distribución de esfuerzo total de pesca (%) durante el periodo 2015 a 2020, fraccionado entre el esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental (CIAMT), la gráfica muestra claramente el aumento de esfuerzo de observación experimentado desde el año 2016 para la actividad, los años 2018, 2019 y 2020 mantienen valores similares con 61%, 62% y 74% respectivamente.

Se incorpora la captura incidental observada y captura estimada total, para los años 2015 al 2020. Las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A)

y Conglomerado medias (B). Los resultados muestran que hacia los tres últimos años y para ambos estimadores se obtienen mejores estimaciones, con intervalos de confianza más acotados. Por otro lado, las estimaciones obtenidas a través del diseño MAS muestran una aproximación diferente que los resultantes de la estimación por Conglomerado, particularmente para el año 2016.

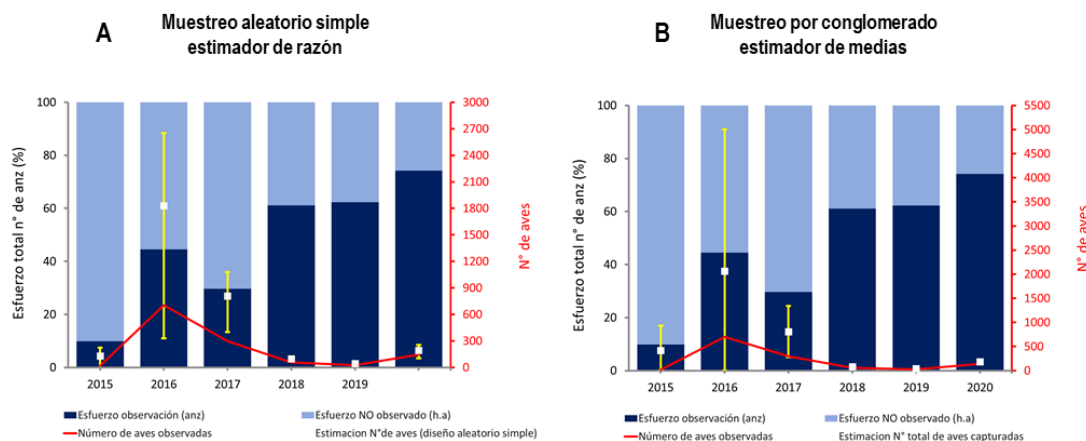


Figura 82. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en n° de anzuelos calados y la captura incidental observada y estimada por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merlucera, 2015 – 2020.

Las estimaciones de captura incidental total obtenidas para dos de las especies más relevantes que interactúan con las operaciones de pesca de esta flota se muestran en la **Figura 83**. Se aprecia la disminución en las capturas incidentales estimadas para Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*). En el caso de Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*), durante el periodo 2020 muestra un aumento en relación al año 2019.

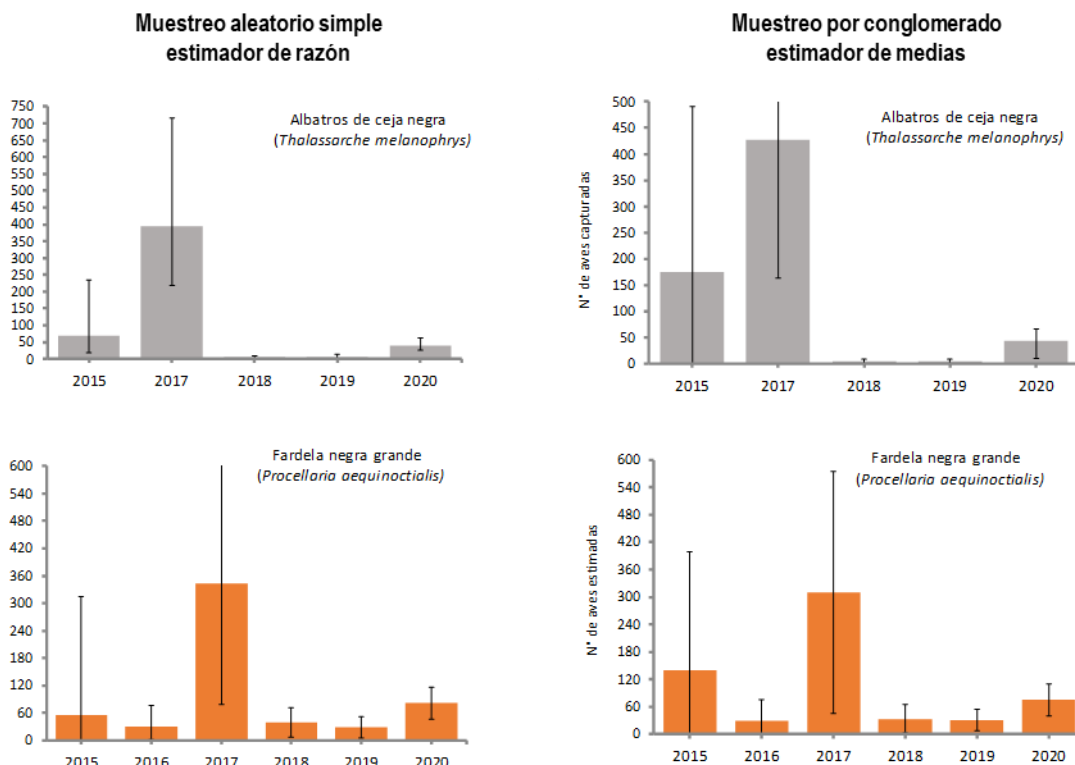


Figura 83. Capturas totales estimadas para tres especies de aves marinas, flota palangre fábrica merlucera por diseño de muestreo y año. pesquería demersal sur austral, 2015 – 2020.

12.3.3 Flota palangre fábrica dirigida a bacalao de profundidad

a) Caracterización de las operaciones de pesca y cobertura espacial y temporal

Las operaciones de pesca de la flota de palangre fábrica bacaladera durante el año 2020 se restringieron a la operación de 4 barcos que dirigieron sus operaciones y esfuerzo de pesca a la especie objetivo bacalao de profundidad, el número de embarcaciones es menor a lo registrado el año 2019 y 2018. El esfuerzo de observación orientado a la actividad de captura incidental (CIAMT) durante el desarrollo del estudio, ha presentado variaciones a lo largo de toda la serie histórica, los porcentajes se encuentran entre 10% y 56% (n° anz.). Para el año 2020 la flota de palangre fábrica bacaladera alcanza un 34%, valor que muestra ser inferior al año 2019 (**Tabla 81**).



Tabla 81. Indicadores de gestión para la actividad de captura incidental de aves marinas para la flota palangre fábrica bacalao de profundidad para los años 2015 al 2020.

Pesquería	Flota	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Cobertura observación %		
			Barcos totales	viajes Totales	Barcos	Viajes	Esfuerzo (miles anz)	Lances	Esfuerzo total (miles anz)	Lances totales (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Pesquería Demersal sur Austral	Palangre Fábrica bacalao de profundidad	2015	6	11	4	7	1100	215	4316 (502)	968 (112)	64	34,9	25
		2016	7	12	3	4	685	134	6665 (1805)	1188 (240)	33	33,8	10
		2017	6	12	5	8	1747	359	4583 (630)	930 (118)	67	57,9	38
		2018	6	12	6	9	3801	671	7256 (323)	1287 (55)	75	69,5	52
		2019	6	16	6	13	4623	875	8213 (250)	1604 (60)	81	67,2	56
		2020	4	10	3	6	1957	373	5836 (357)	1137 (67)	60	54,7	34

La flota de palangre que dirige sus esfuerzos a bacalao de profundidad utiliza el aparejo de pesca “Cachalotera” el cual mostro desde el inicio una velocidad superior de hundimiento, lo cual resulto en una clara disminución de la captura incidental de aves marinas, producto que los ataques a la carnada por parte de las aves marinas no finalizaban con enganches en los anzuelos, registrándose viajes y años con cero capturas incidentales. El año 2020 muestra la captura de 5 ejemplares de aves marinas (Tabla 82). Procesos de estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota no fueron aplicados producto de la baja captura incidental reportada en esta flota.

Tabla 82. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Palangre fabrica bacalao de profundidad, periodo 2015 - 2020.

nombre común	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort	%	Capt.	%	Mort.	%
Albatros de Ceja Negra									4	50,0	4	50,0	1	50,0			2	50,0	1	50,0	1	20,0		0,0
Petrel Gigante Antartco									4	50,0	4	50,0	1	50,0			2	50,0	1	50,0	1	20,0	1	33,3
Petrel Gigante	3	100,0	3	100,0																	3	60,0	2	66,7
Fardela Negra Grande																								
	3	100	3	100	0	0	0	0	8	100	8	100	2	100	0	0	4	100	2	100	5	100	3	100

12.4 Mamíferos marinos

12.4.1 Flota arrastrera hielera

Caracterizaci3n de las capturas incidentales y análisis espacio-temporal

Aunque las capturas incidentales de la flota hielera registran observaciones de lobo fino austral (*Arctophoca australis*), estas son escasas, siendo casi exclusivas las relacionadas al lobo marino común (*Otaria flavescens*). Los registros de captura incidental de esta última especie, dan cuenta para el 2020 de una distribuci3n principal entre las islas Guafo y Guamblin (43°30'S – 45°00'S), además de algunas apariciones en la parte norte del área de la pesquería (Figura 84). Se destaca que toda la zona se caracteriza por la presencia de importantes colonias de lobo marino común en las cercanías del área de operaci3n de la flota (Figura 84).

Temporalmente, los registros de capturas indican una mayor frecuencia hacia la mitad del ańo, sin embargo, durante el 2020 el pick de capturas incidentales se traslada al mes de agosto (Figura 85). En el caso del lobo fino, la escasa aparici3n no permite identificar tendencias (Figura 85).

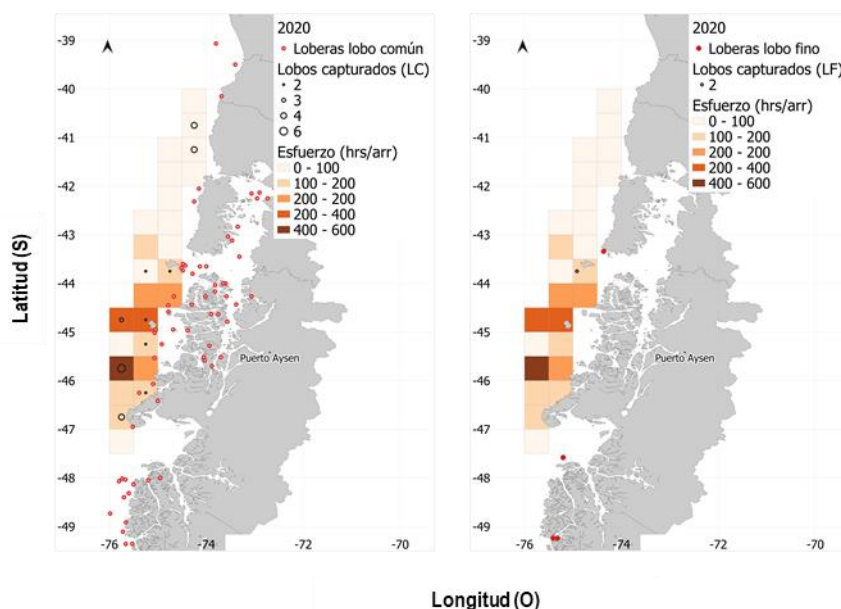


Figura 84. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobo marino común (izquierda) y lobo fino austral (derecha), registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, ańo 2020.

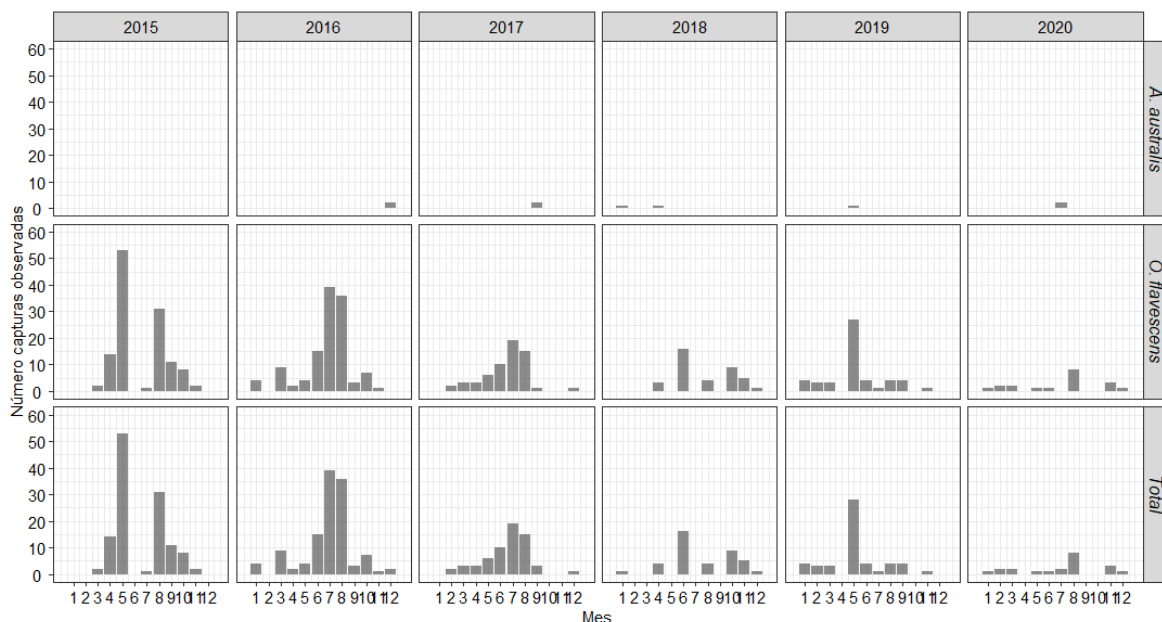


Figura 85. Capturas incidentales mensuales (Nº) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, 2015 – 2020.

▪ Estimación de capturas incidentales de lobos marinos

Los resultados mostrados en esta sección, presentan las estimaciones de las capturas incidentales totales para las dos especies de lobos marinos, además de una estimación específica para aquellos eventos en los cuales los animales de cada especie resultaron muertos por la interacción.

Las estimaciones del número de lobos marinos comunes capturados incidentalmente por la flota arrastrera hielera en el periodo evaluado, continuaron presentando, en general, diferencias menores entre las aproximaciones empleadas. Durante el 2020 se revierte la tendencia creciente observada durante el 2019, reduciéndose al mínimo histórico con tan solo 62 ejemplares capturados y 33 de ellos muertos, ambos valores estimados de acuerdo al estimador de razón (**Tabla 83, Figura 86**). Adicionalmente, es destacable la disminución de la proporción de los ejemplares muertos por la interacción en el último año, equivalente a un 53%, el más bajo de la serie histórica (**Tabla 84, Figura 86**).

En lo que respecta al lobo fino austral, esta flota presentó escasa interacción con la especie, manteniéndose los bajos niveles de capturas incidentales, sumando solo 7 ejemplares, todos ellos muertos (**Tabla 83, Tabla 84, Figura 86**).



Salvo para las estimaciones de capturas incidentales y mortalidad de lobo fino austral, los CV se mantuvieron aceptables, no superando el 28% durante el 2020. Mayores detalles de las estimaciones a través de las distintas aproximaciones pueden ser vistas en la **Tabla 83** y **Tabla 84**.

Tabla 83. Estimación del N° de mamíferos capturados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2020.

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (Otaria flavescens)	122	0,0321	21	522	21	349-779	0,2632	28	536	29	226-845
2016		120	0,0142	12	229	12	180-291	0,1652	19	343	19	217-469
2017		60	0,0079	13	120	13	93-154	0,0579	14	118	14	85-152
2018		38	0,0075	25	105	25	65-170	0,0542	27	116	28	52-180
2019		51	0,0114	26	163	26	98-271	0,0840	29	164	30	68-261
2020		19	0,0042	21	62	21	41-93	0,0301	20	52	20	31-72
2015	Lobo fino austral (Arctophoca australis)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		2	0,0002	48	4	48	2-9	0,0014	40	3	40	1-5
2017		2	0,0003	51	4	51	2-10	0,0015	54	3	53	0-6
2018		2	0,0004	58	6	58	2-16	0,0025	56	5	56	0-11
2019		1	0,0002	84	3	84	1-13	0,0015	82	3	82	0-8
2020		2	0,0004	83	7	83	2-27	0,0040	85	7	84	0-18

Tabla 84. Estimación del N° de mamíferos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias. CV (Coeficiente de Variación) e IC (intervalos de confianza) con aproximación lognormal para el estimador de razón, periodo 2015-2020.

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (Otaria flavescens)	110	0,0289	22	470	22	305-725	0,2395	29	488	30	197-778
2016		90	0,0107	14	171	14	130-225	0,1397	22	290	22	167-413
2017		56	0,0074	13	112	13	86-145	0,0546	15	112	15	80-144
2018		29	0,0057	26	80	26	48-133	0,0409	30	88	30	36-139
2019		34	0,0076	27	109	27	64-184	0,0558	27	109	27	52-167
2020		10	0,0022	26	33	26	20-54	0,0164	28	28	29	12-44
2015	Lobo fino austral (Arctophoca australis)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		1	0,0001	68	2	68	1-6	0,0008	60	2	60	0-3
2017		1	0,0001	72	2	72	1-7	0,0007	59	2	58	0-3
2018		2	0,0004	58	6	58	2-16	0,0025	56	5	56	0-11
2019		1	0,0002	84	3	84	1-13	0,0015	82	3	82	0-8
2020		2	0,0004	83	7	83	2-27	0,0015	82	7	84	0-18

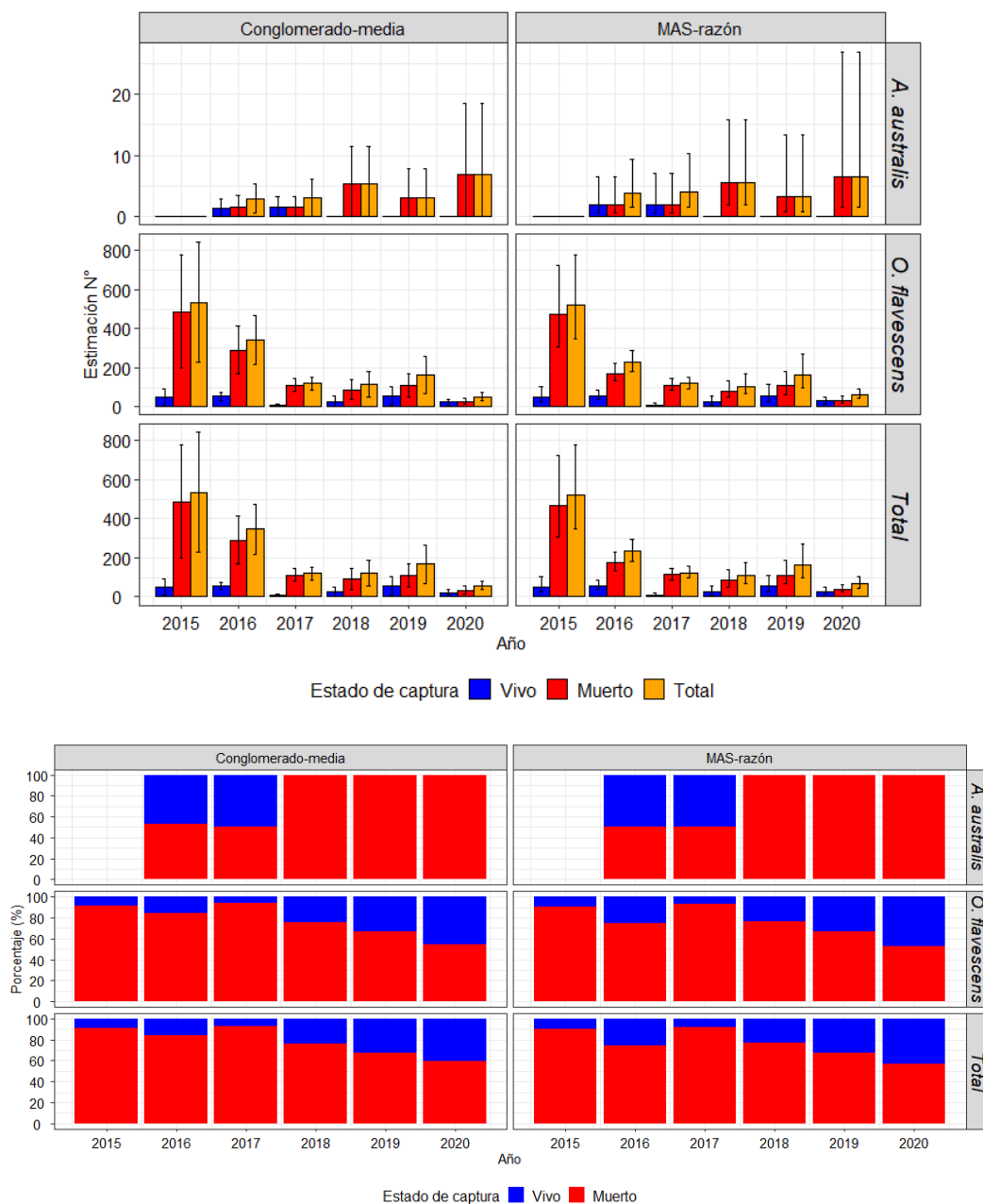


Figura 86. Estimaciones de capturas (arriba) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (abajo) por tipo de estimador, flota arrastrera hielera, periodo 2015 – 2020. L3neas verticales del gr3fico de estimaciones indican los intervalos de confianza.

12.4.2 Flota arrastrera fábrica

Caracterización de las capturas incidentales y análisis espacio-temporal

La operación histórica de la flota fábrica ha registrado observaciones de capturas incidentales tanto de lobo marino común como de lobo fino austral. Las capturas de lobo marino común durante el 2020, se extendieron en un parche principal situado entre los 44°30'S y 46°00'S, además de otras apariciones menores al sur de los 54°00'S (**Figura 87**). El único registro de lobo fino austral se acotó a la parte norte del área de operación, específicamente al sur de la península de Taitao (47°00'S). Comparativamente se destaca la menor presencia de colonias de lobo fino en el área de estudio en relación a lo que se puede observar para el lobo marino común. Pese a ello, en ambos casos, la operación de la flota se desarrolla en las cercanías de esas colonias (**Figura 87**). La distribución espacial de las capturas de años previos puede ser vista en los reportes anteriores.

De manera general, los registros temporales de capturas de ambas especies indican una mayor aparición desde el segundo semestre de cada año, con picos de aumentos principalmente en el mes de julio, decayendo a contar de agosto, no obstante, los bajos niveles observados durante el 2020 solo permiten validar la aparición de capturas incidentales a contar de mayo (**Figura 88**).

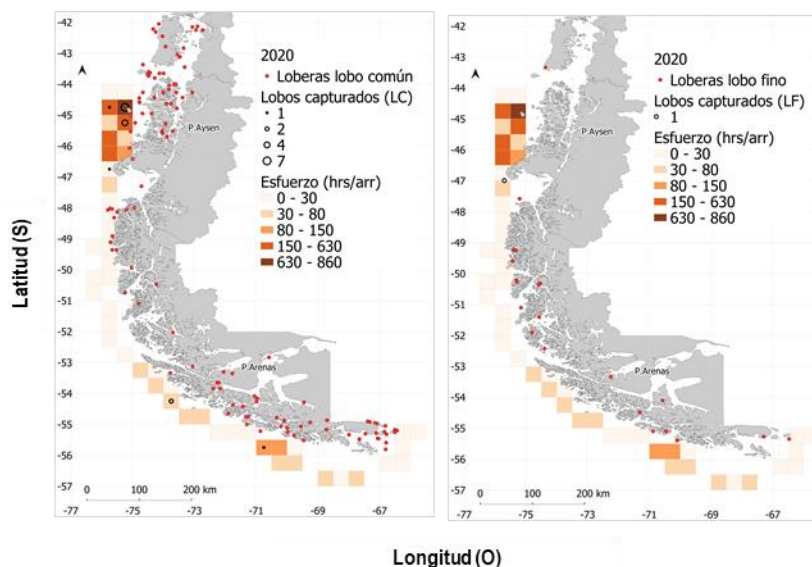


Figura 87. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobo marino común (izquierda) y lobo fino austral (derecha), registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, año 2020.

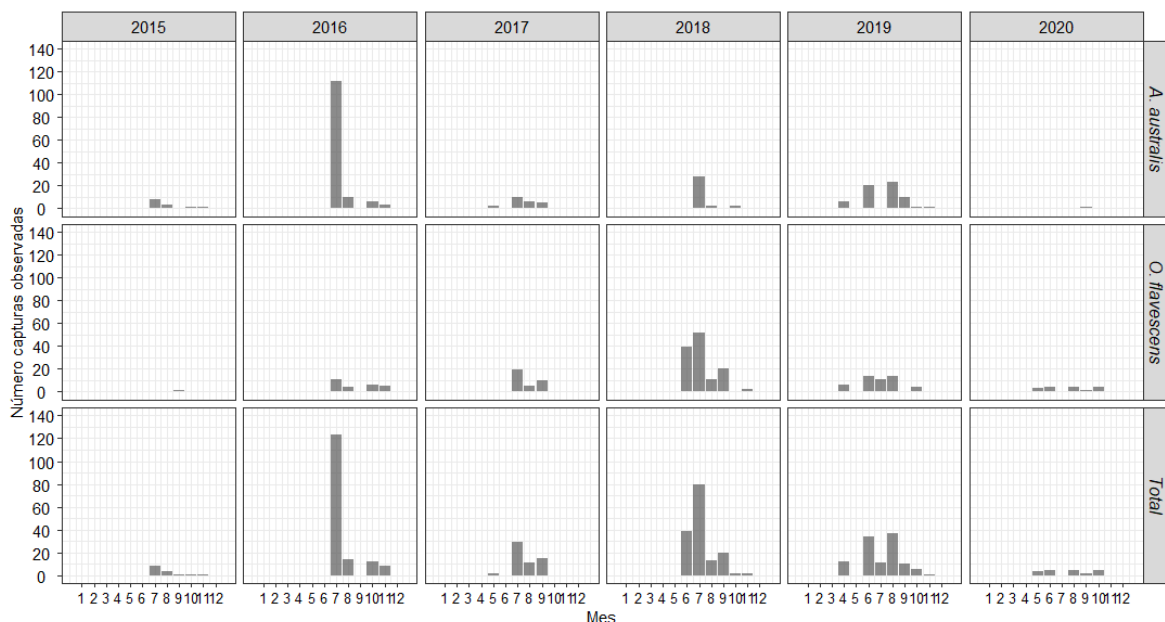


Figura 88. Capturas incidentales mensuales (Nº) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, 2015 – 2020.

▪ Estimación de capturas incidentales de lobos marinos

En esta sección se presentan las estimaciones de las capturas incidentales de las dos especies de lobos marinos presentes, además de una específica para aquellos eventos en los cuales los animales resultaron muertos por la interacción.

Las estimaciones generales del número de lobos marinos capturados incidentalmente por la flota arrastrera fábrica en el periodo evaluado, presentaron algunas diferencias entre las aproximaciones empleadas, las que se destacan en aquellos años con mayores capturas. En este sentido, el estimador de medias presentó valores más altos de tasa de captura que el de razón. Pese a las diferencias mencionadas, las capturas incidentales de cada una de las especies han mostrado las mismas tendencias durante el periodo evaluado.

Para la especie lobo marino común las capturas mantienen la tendencia decreciente luego del máximo registrado el 2018, decayendo de 148 a solo 24 ejemplares el 2020, valores obtenidos por el estimador de razón (**Tabla 85, Figura 89**). En el caso de los resultados arrojados por el estimador de medias, la tendencia se mantuvo, pero con valores estimados mayores (**Tabla 85, Figura 89**). Al considerar los ejemplares muertos, para el último año de la serie se registró una nueva disminución de los ejemplares muertos por la interacción, decayendo en torno a un 75% el total capturado (**Tabla 86, Figura 89**). En lo relativo a las capturas incidentales de lobo fino austral, luego del incremento registrado durante el 2019, se presentó una notable disminución de las capturas alcanzando solo 2 ejemplares, valor



similar entre ambos estimadores (Tabla 85, Figura 89). En relación con la mortalidad, esta alcanzó el 100% de lo casos (Tabla 86, Figura 89).

Pese a que ambas metodologías han presentado variaciones en los CVs, en general estos indicadores de precisión han sido aceptables para este tipo de estimaciones. Mayores detalles pueden ser revisados en la Tabla 85 y Tabla 86.

Tabla 85. Estimación del N° de mamíferos capturados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2020.

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015		1	0,0001	67	3	67	1-10	0,0006	48	1	48	0-3
2016	Lobo marino	26	0,0011	24	39	24	25-62	0,0133	24	36	23	20-52
2017	común	34	0,0015	18	41	18	29-58	0,0171	17	46	17	31-61
2018	(<i>Otaria</i>	124	0,0064	10	153	10	126-186	0,1567	22	372	21	221-524
2019	<i>flavescens</i>)	49	0,0028	17	69	17	49-97	0,0671	29	224	29	95-353
2020		16	0,0014	21	24	21	16-37	0,0190	23	30	23	16-44
2015		13	0,0010	34	40	34	21-75	0,0106	33	22	33	8-36
2016	Lobo fino	129	0,0057	12	196	12	156-246	0,0703	23	190	23	105-275
2017	austral	23	0,0010	22	27	22	18-42	0,0172	25	46	26	23-69
2018	(<i>Arctophoca</i>	32	0,0017	19	39	19	27-57	0,0254	28	60	28	27-94
2019	<i>australis</i>)	61	0,0035	14	86	14	65-114	0,0557	29	186	30	77-296
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5

Tabla 86. Estimación del N° de mamíferos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2020.

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015		0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	-
2016	Lobo marino	14	0,0006	25	21	25	13-34	0,0069	24	19	23	10-27
2017	común	34	0,0015	18	41	18	29-58	0,0171	17	46	17	31-61
2018	(<i>Otaria</i>	113	0,0058	10	139	10	114-170	0,1429	22	339	21	203-476
2019	<i>flavescens</i>)	41	0,0024	19	58	19	40-83	0,0546	29	183	29	79-286
2020		12	0,0011	25	18	25	11-29	0,0141	23	22	25	11-33
2015		10	0,0007	31	30	31	17-55	0,0081	31	17	31	7-27
2016	Lobo fino	84	0,0037	12	127	12	101-160	0,0506	24	137	24	73-201
2017	austral	17	0,0007	25	20	25	12-33	0,0128	29	34	29	15-54
2018	(<i>Arctophoca</i>	31	0,0016	19	38	19	27-55	0,0248	28	59	29	26-92
2019	<i>australis</i>)	48	0,0028	16	68	16	50-92	0,0471	32	158	33	56-259
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5

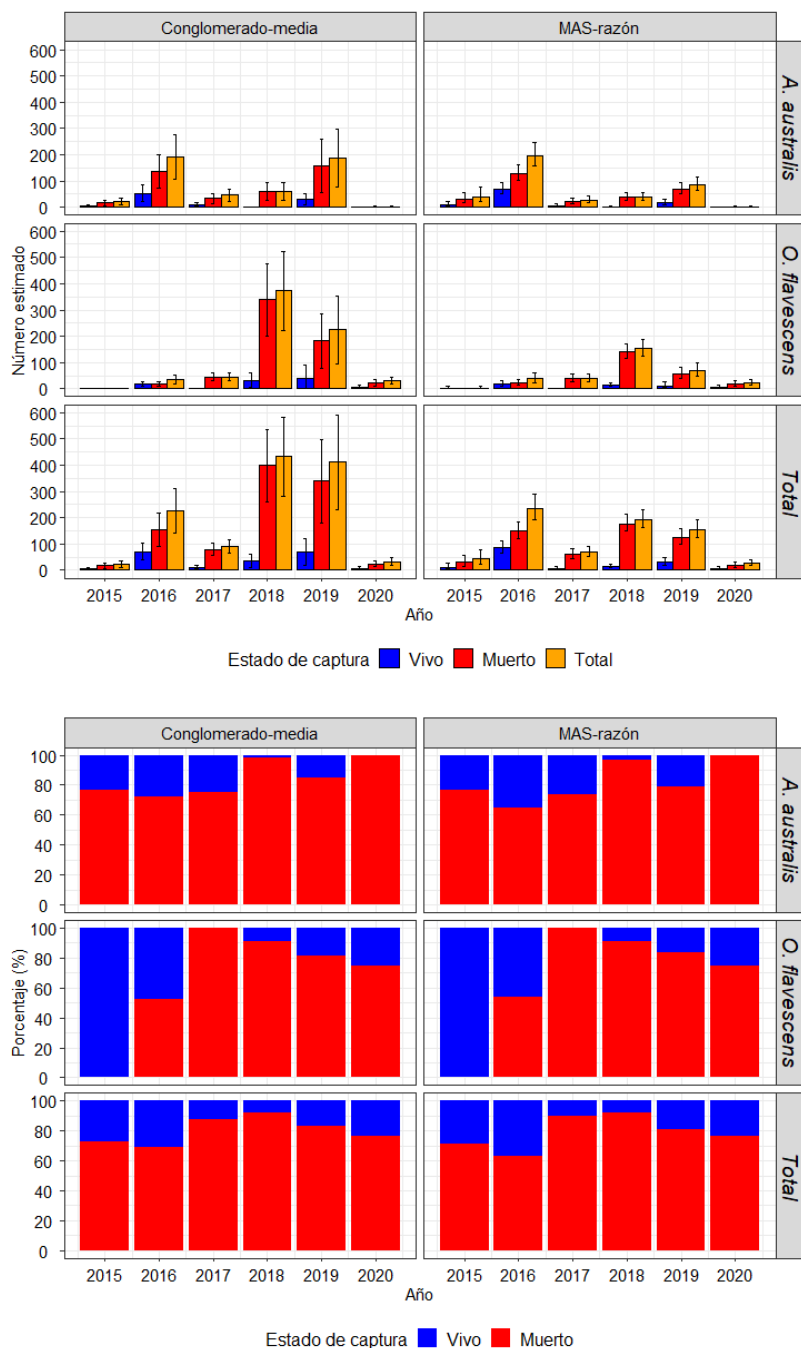


Figura 89. Estimaciones de capturas (arriba) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (abajo) por tipo de estimador, flota arrastrera fábrica, periodo 2015 – 2020. Líneas verticales del gráfico de estimaciones indican los intervalos de confianza.

12.4.3 Flota palangrera fábrica

Como ya ha sido reportado en informes previos y al igual que este año, en la pesquería orientada a la extracción de bacalao de profundidad en la flota de palangre fábrica, no se han registrado capturas incidentales de mamíferos marinos. No obstante, es conocida la interacción con este grupo de animales, por lo que se presentan a continuación resultados que permiten una descripción del problema.

▪ Distribución espacio-temporal de la operación de la flota

La distribución espacial y temporal del esfuerzo de pesca (número de barandillos) y capturas (t) para el periodo comprendido entre el 2015 y 2020 de la flota industrial, se desarrolló entre el 47° al 57° S, área correspondiente a la unidad de pesquería, sin embargo, los caladeros al sur del 53°S han sido históricamente las áreas tradicionales de pesca de la flota (**Figura 90**). Cabe señalar que el área de pesca es más amplia y los caladeros ubicados al norte del 53° LS han sido explotados en los últimos 10 años por la flota (**Figura 91**).

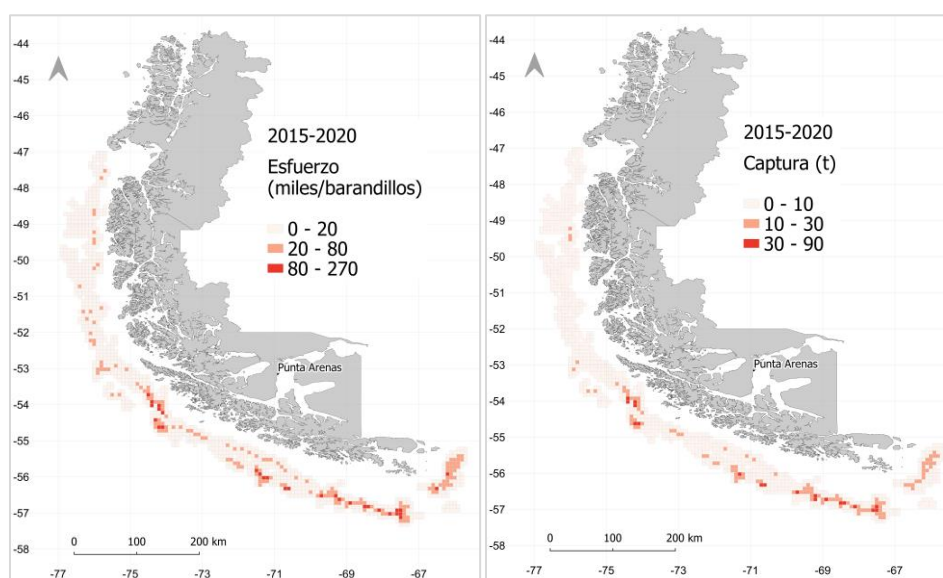


Figura 90. Distribución espacial del esfuerzo de pesca (cuadrículas (0,125 mn) y centros de captura (t) para la operación de pesca de la flota bacaladera, periodo acumulado 2015-2020. Fuente IFOP.

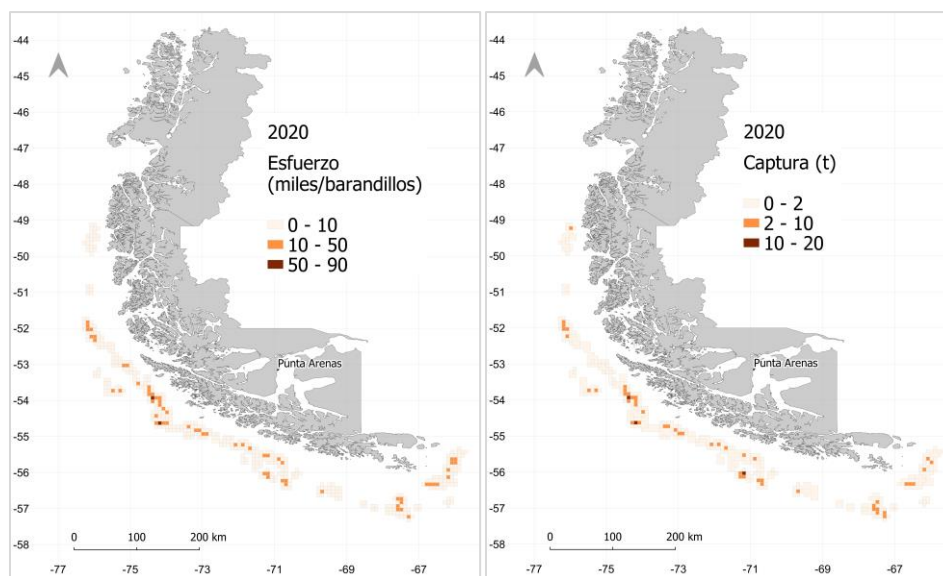


Figura 91. Distribuci3n espacial del esfuerzo de pesca (cuadriculas (0,125x0,125 mn) y centros de captura (t) para el 2020. Fuente IFOP

Interacci3n de la pesquería con mamíferos marinos dentados (odontocetos) periodo 2015-2020

Se presentan los eventos de interacciones para el periodo comprendido entre el 2015-2020, datos que provienen de observadores científcos a bordo de viajes orientados al bacalao de profundidad.

Para el periodo 2015-2020, del total de lances(LT), la proporci3n de lances observados con interacci3n (LOI) fue un 44%; de los lances observados, en un 35% se presentaron interacciones con orcas y en un 24% con cachalotes generando interferencias con la actividad de pesca, específicamente la depredaci3n de las capturas (**Tabla 87 y Figura 92**).

A su vez, el porcentaje de lances con presencia de odontocetos es levemente superior para orcas respecto de cachalotes con un 35% y 24% respectivamente. Tambi3n, el n3mero de animales es significativamente mayor para orcas (4.421) respecto de los cachalotes (2.299); esta diferencia estaría dada por el tamaío de los grupos (n3 de animales que lo constituyen) y por los clanes (constituido por grupos) que presentan las orcas dada la estructura social. En cambio, los cachalotes se congregan en pequeías manadas (**Tabla 87 y Figura 92**).



Tabla 87. N3mero de mam3feros marinos registrados en la interacci3n, periodo 2015-2020 (Fuente, IFOP)

Observaciones		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Lances	Lances totales flota (LT)	507	589	536	944	1.106	682	4.364
	Lances observados interacci3n (LOI)	277	47	330	500	744	351	1.927
	% LOI/LT	55%	8%	62%	53%	67%	51%	44%
	Lances presencia Orca (LPO)	94	28	99	140	215	99	675
	Lances presencia Cachalote (LPC)	249	23	152	122	246	106	898
Orcas	% LPO/LOI	34%	60%	30%	28%	29%	28%	35%
	N3 registro de Orcas	635	273	528	981	1.469	535	4.421
	Min	1	2	1	1	2	2	1,5
	Max	20	20	15	16	18	12	16,8
	Desv. est	3,60	3,86	2,71	3,36	3,28	1,85	
	Tasa (n3orcas/LPO)	6,8	9,8	5,3	7,0	6,8	5,4	6,55
Cachalotes	% LPC/LOI	90%	49%	46%	24%	33%	30%	24%
	N3 registro de Cachalotes	562	56	440	316	620	305	2.299
	Min	1	1	1	1	1	1	1
	Max	7	6	12	14	10	9	9,67
	Desv. est	1,28	1,35	2,08	2,56	1,64	1,69	
	Tasa (cachalotes/LPC)	2,3	2,4	2,9	2,6	2,5	2,9	2,56

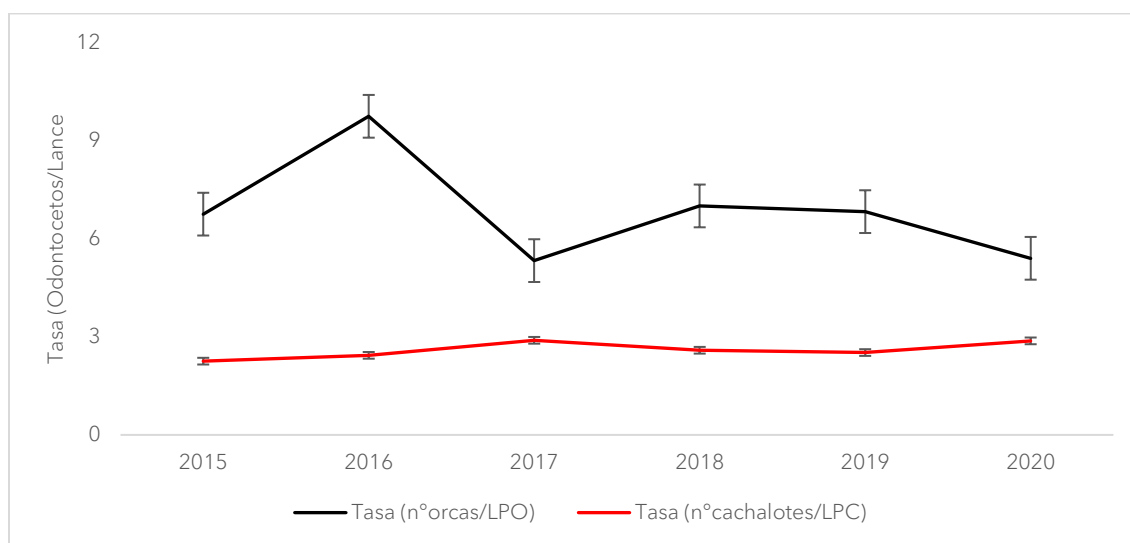


Figura 92. Tasas de interacci3n (odontocetos observados /lance), periodo 2015-2020. (fuente IFOP)



Por su parte, para el periodo 2015-2020 se presenta el esfuerzo (n° barandillos calados), captura (t) y la interacción de orcas y cachalotes (n°/animales observados). Los registros señalan mayor interacción con orcas, las que predominaron en número con 4.421 registros respecto de los cachalotes (2.299 registros). Por su lado, se estima una buena correlación (+0,5) entre el esfuerzo-captura y la presencia de odontocetos (**Tabla 88, Figura 93 a Figura 96**)

Por su lado, la distribución espacial de las capturas y los niveles de interacción para el periodo 2015-2020 mostró que tanto orcas como cachalotes interactuaron en aquellas zonas que presentaron los mayores niveles de captura. Cabe señalar que los mapas muestran el número de odontocetos por manada observada, donde claramente se observa que la estructura social de agrupación es mayor para las orcas que para cachalotes (**Figura 94 y Figura 95**).

Tabla 88. Número de mamíferos marinos registrados en la interacción, periodo 2015-2020 (Fuente, IFOP)

Año	Esfuerzo (n°/barandillos)	Captura (t)	N° Orcas/año	N° Cachalotes/año
2015	1.061.684	872	635	562
2016	1.098.190	1318	273	56
2017	1.115.241	1265	528	440
2018	1.627.935	1373	981	316
2019	2.035.027	1444	1.469	620
2020	1.251.193	746	535	305
Total	8.189.270	7.018	4.421	2.299

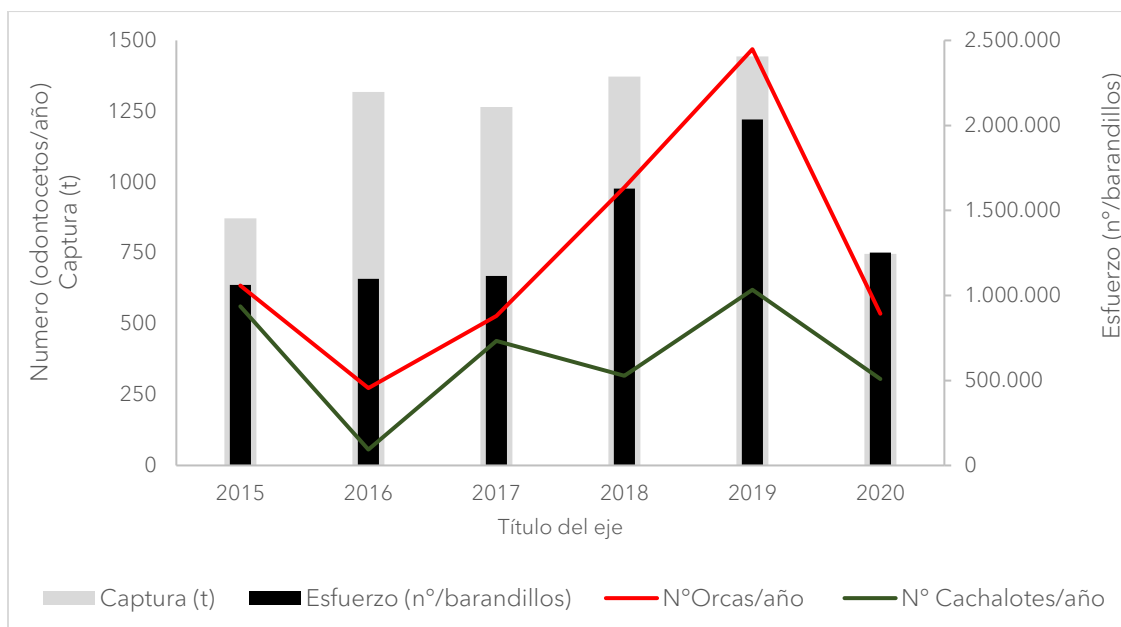


Figura 93. Correlaciones entre captura (t) y odontocetos, periodo 2015-2019. (Fuente IFOP)

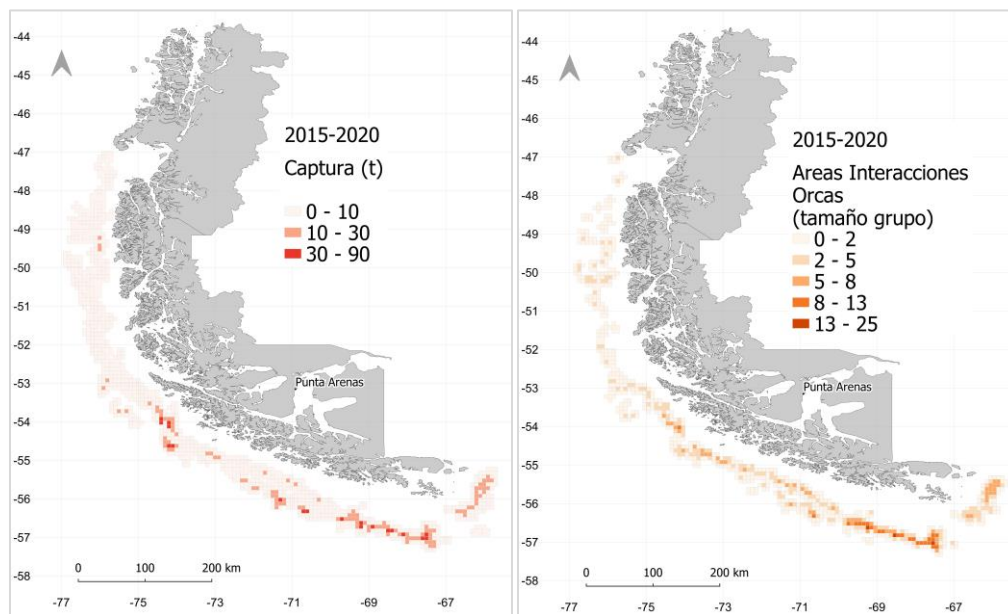


Figura 94. Distribuci3n espacial de las capturas (t) de bacalao de profundidad y tamao grupal de Orcas agrupadas en cuadrículas de 0,125 MN. Periodo 2015-2020. (Fuente IFOP).

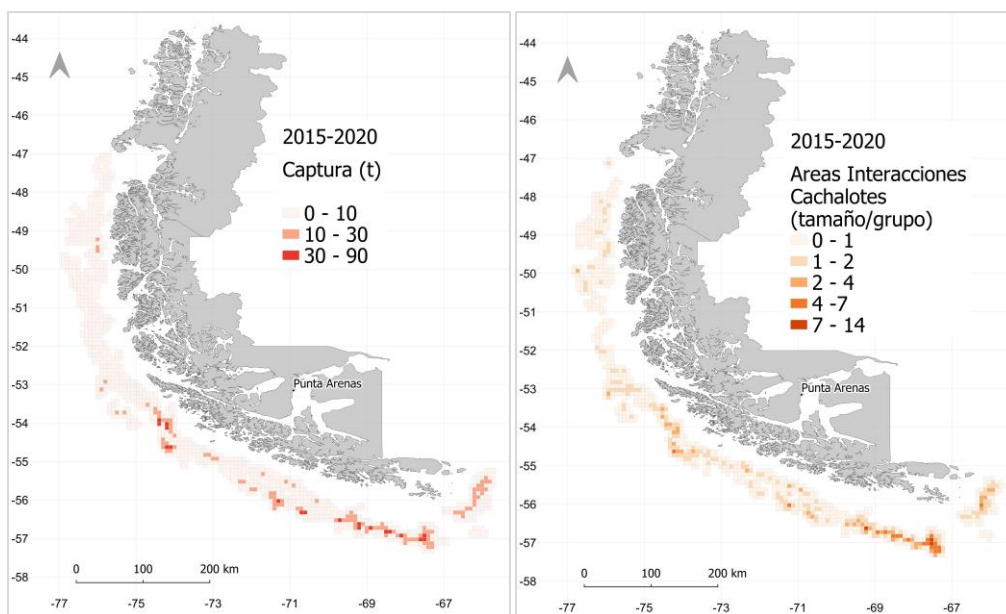


Figura 95. Distribución espacial de las capturas (t) de bacalao de profundidad y tamaño grupal de Cachalotes agrupadas en cuadrículas de 0,125 MN. Periodo 2015-2020. (Fuente IFOP).



12.4.3.1 Flota de espinel artesanal de bacalao de profundidad

La informaci3n registrada por observadores embarcados disponible para est3 pesquer3a, si bien es limitada, ha permitido verificar la nula captura incidental de mam3feros marinos por parte de esta flota.

Entre los a3os 2017 y 2020 se lograron realizar un tota de 40 viajes con observadores abordo en los cuales se monitorearon un total de 1192 lances a la actividad de captura incidental. El detalle de viajes y lances muestreados para el periodo, as3 como la distribuci3n espacial, pueden ser revisadas en la **Tabla 89** y **Figura 96**

Tabla 89. Resumen de monitoreo CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad, periodo 2017-2020.

A3o	Lanchas	Viajes CIAMT	Lances totales en viajes CIAMT	Lances con Obs. CIAMT	Cobertura lances CIAMT
2017	4	8	262	262	100%
2018	8	13	312	309	99%
2019	3	6	215	215	100%
2020	6	9	410	406	99%

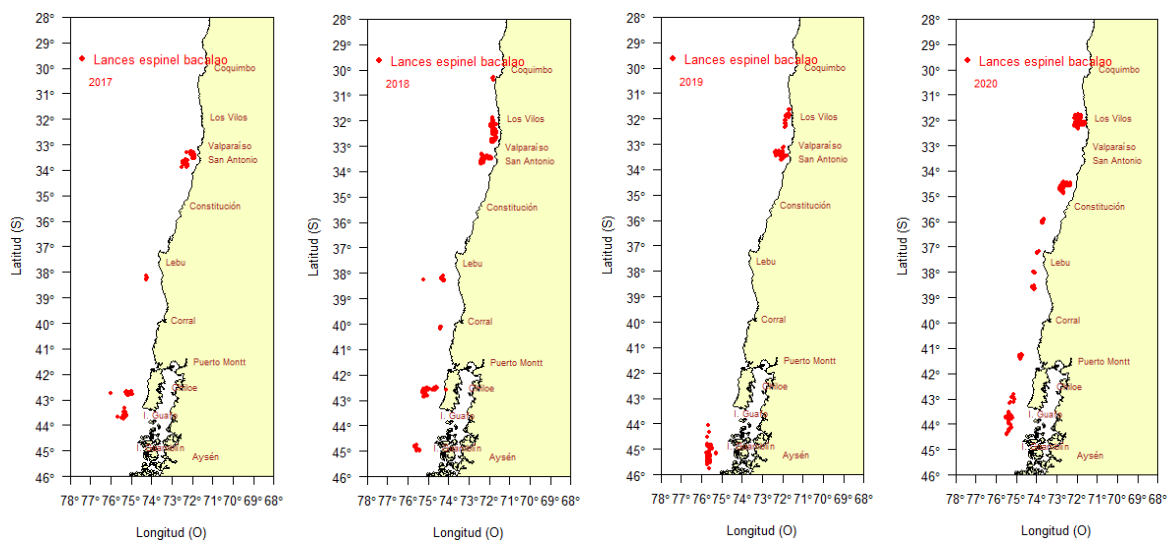


Figura 96. Distribuci3n espacial de los lances monitoreados para CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad. Periodo 2017-2020.



A través de los años se han presentado variaciones espaciales en la cobertura espacial de observación, la cual está fuertemente influenciada por la limitada capacidad de cobertura. Aunque la pesquería artesanal registra operación en una amplia área de distribución (límite norte del país al 47°S), los escasos embarques con observadores se concentran sobre tres flotas particulares, San Antonio, Constitución y Lebu (**Figura 96**). Tal como se mencionó previamente y aunque ésta limitada cobertura podría incidir en la certidumbre de eventuales eventos de capturas incidentales de mamíferos, sugieren una alta posibilidad de que no ocurran.

Pese a los nulos eventos de capturas incidentales, se reportan interacciones de la pesquería con orcas, cachalotes e incluso lobos marinos, los cuales predan sobre las capturas.

12.5 Objetivo específico 5:

Determinar y mejorar el grado de conocimiento e implementación del “Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78” en las naves y embarcaciones sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales.

Al igual que en periodos anteriormente reportados, para registrar el cumplimiento de la normativa del Anexo V del Convenio Internacional MARPOL 73/78, se utilizó el formulario desarrollado por el Programa de Observadores 2013 (Bernal *et al.* 2014). Para el tipo de embarcaciones que operan en estas pesquerías, el “Anexo V” señala que aquellos barcos con un arqueo bruto igual o superior a las 400 toneladas y un número igual o superior a 15 personas a bordo deberán contar con un plan de manejo por escrito que incluya el sistema de recogida, almacenamiento, y destino final. A su vez las embarcaciones deberán contar con un libro de basura en el cual queden registrados todas las actividades relacionadas con los residuos. En base a las reglas de esta normativa, se evaluó la existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo (posters o letreros) en lugares adecuados y visibles que informen a los tripulantes sobre las prohibiciones y tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras, registro de descargas, para las pesquerías de arrastre industrial y palangre de merluza del sur, merluza de cola, congrio dorado y bacalao de profundidad.

De un total de 10 embarcaciones industriales que operaron en estas pesquerías en el presente año, al 60% de estas se le realizó la encuesta asociada al Anexo V de Marpol (**Figura 97** y **Figura 98**).

PESQUERÍA DEMERSAL SUR AUSTRAL

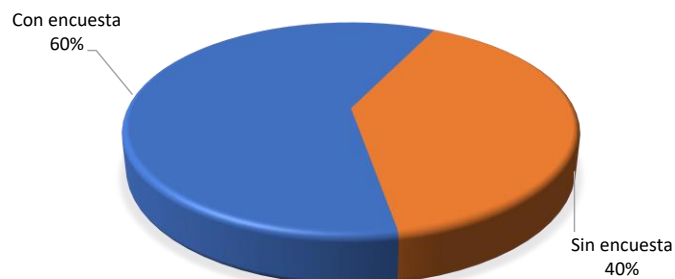


Figura 97. Encuesta realizada en las pesquerías de arrastre y de palangre demersal sur austral, respecto de la normativa de Anexo V de Marpol. Año 2020



Figura 98. Embarcaciones que participaron en la pesquería demersal sur austral, año 2020

12.5.1 Pesquería demersal de arrastreros hieleros (merluza del sur y merluza de cola)

- Características de las embarcaciones

El levantamiento de información con formulario Marpol proviene de una sola embarcación con especies objetivo merluza del sur y merluza de cola. La eslora es de 47,8m y 930 toneladas de registro grueso (TRG). La duración del viaje de pesca fue de seis días y contó con 21 tripulantes a bordo.



- Cobertura de muestreo

De las dos embarcaciones que operaron en esta pesquería a los recursos merluza del sur y merluza de cola durante el 2020, sólo se obtuvo la informaci3n a bordo de una embarcaci3n alcanzando una cobertura del 50% (**Figura 99**).



Figura 99. Encuestas realizadas a la flota arrastrera hieleras de merluza del sur y merluza de cola. Año 2020.

- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo.

En esta embarcaci3n y de acuerdo con la normativa, se requiere de un plan de gesti3n de basura y de un libro de control de basura debido a que aplica a la regla relacionada con el tonelaje de los buques y númerode tripulantes. En conocimiento de lo anterior y consecuentemente con la normativa del Anexo V de MARPOL, la evaluaci3n sobre el conocimiento de la tripulaci3n indic3 un 100% a bordo de esta embarcaci3n.

- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

El manejo de basuras a bordo de esta embarcaci3n contempla el no eliminar basura de origen plástico al mar, tanto las botellas como desechos plásticos fueron embolsados, rotulados y llevados a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. En cuanto a los otros tipos de basuras, esta es separada, embolsada, rotulada y dejada en cubierta durante el viaje para finalmente desembarcarla en el puerto. Se espera ampliar la cobertura de embarcaciones arrastreras hieleras para la siguiente encuesta, considerando que de la totalidad de las embarcaciones que participaron en estas pesquerías sólo se registr3 el destino de otras basuras de una sola nave (**Figura 100**).



ARRASTREROS HIELEROS



Figura 100. Aplicación de la normativa sobre otras basuras del Anexo V de Marpol en la pesquería de arrastreros hieleros de merluza del sur y merluza de cola, año 2020.

- Rótulos de prescripciones

Esta embarcación cuenta con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V.

- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Dadas las características de esta embarcación anteriormente mencionadas, se constató que la embarcación cuenta con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Sin embargo, carece de un libro de registro de basura.

12.5.2 Pesquería demersal de arrastre fábrica (merluza del sur)

- Características de las embarcaciones

El levantamiento de información con formulario Marpol proviene de la totalidad de las embarcaciones que operaron en esta pesquería (tres embarcaciones), con eslora promedio de 84m y 2.900 toneladas de registro grueso (TRG). Los viajes de pesca variaron entre 20 y 75 días con un promedio de 42,5 días.

- Cobertura de muestreo

Entre enero y diciembre de 2020 se obtuvieron datos provenientes de tres embarcaciones equivalentes al 100% de cobertura de naves en esta pesquería.



- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo

Para estas embarcaciones se requiere de un plan de gestión de basura y de un libro de control de basura. En conocimiento de lo anterior y consecuentemente con la normativa del Anexo V de MARPOL, la evaluación sobre el conocimiento de la normativa inserta en el Anexo V indicó un 100% de conocimiento de la norma por parte de la tripulación de estas embarcaciones (**Figura 101**).

ARRASTREROS FÁBRICA

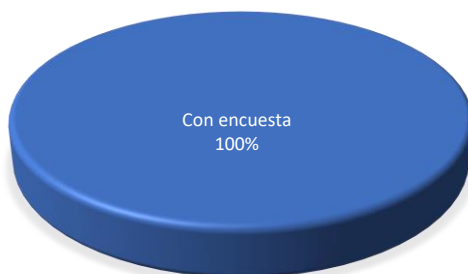


Figura 101. Conocimiento de la normativa de Anexo V de Marpol en la pesquería de arrastre fábrica de merluza del sur, año 2020.

- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

Los resultados indicaron que en un 100% de estas embarcaciones, no se eliminó basura de origen plástico al mar, todas las botellas y desechos plásticos fueron embolsados, rotulados y llevados a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. La basura que no es incinerada es llevada a puerto. En cuanto a los otros tipos de basuras, en estas embarcaciones la basura es separada, embolsada, rotulada y dejada en cubierta en tambores de acopio identificados por color de acuerdo al tipo de basura. Finalmente, la basura es desembarcada en el puerto.

- Rótulos de prescripciones

La totalidad de las embarcaciones que operan en esta pesquería cuentan con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V.

- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Dadas las características de esta embarcación anteriormente mencionadas, se constató que todas las embarcaciones cuentan con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Además, mantienen un libro de control de basura actualizado.



- Medidas de implementaci3n en embarcaciones industriales

En embarcaciones se dispone de un plan de procedimientos para almacenar y desembarcar los desechos en el puerto. Este consiste en el almacenamiento en tambores de acopio identificados de acuerdo al tipo de basura, en algunos casos es incinerada cada 2 d3as y las cenizas son llevadas en bolsas a puerto para posteriormente ser sacadas del muelle en camiones. De igual forma, se reforz3 en los tripulantes mediante la entrega de material de difusi3n como tripticos y poster la importancia y los peligros que representa para todo ser vivo los desechos vaciados al mar

12.5.3 Pesquer3a de palangre (merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad)

- Caracter3sticas de las embarcaciones

Para la pesquer3a de palangre, el levantamiento de informaci3n con formulario Marpol proviene de tres embarcaciones con OC en esta pesquer3a para el programa de descarte. La eslora promedio de las embarcaciones fue de 49m y 529 toneladas de registro grueso (TRG). Los viajes de pesca variaron entre 60 y 120 d3as con un promedio de 60 d3as.

- Cobertura de muestreo

Durante el 2020 se obtuvieron registros provenientes de tres embarcaciones palangreras que operaron sobre los recursos merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad, que representaron el 60% de cobertura de naves con encuestas realizadas a bordo (**Figura 102**).

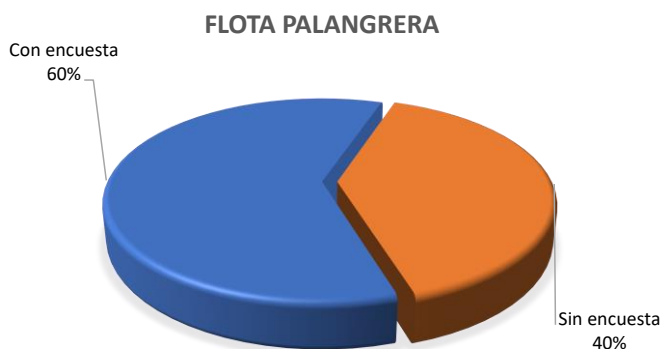


Figura 102. Encuestas realizadas a la flota palangrera de merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad. A3o 2020.



- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo

Estas embarcaciones cuentan con un plan de gestión de basura y de un libro de control de basura debido a que aplica la regla relacionada al tonelaje (igual o mayor 400 t) y número de tripulantes de los buques (igual o mayor a 15 personas). En conocimiento de lo anterior y consecuentemente con la normativa del Anexo V de MARPOL, la evaluación sobre el conocimiento de la normativa inserta en el Anexo V indicó un conocimiento de un 100% de la norma en la tripulación de las embarcaciones encuestadas.

- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

Los resultados indicaron que en la totalidad de las embarcaciones no se eliminó basura de origen plástico al mar, botellas y desechos plásticos fueron embolsadas, rotuladas y depositadas en tambores para ser llevadas a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. En cuanto a los otros tipos de basuras, en estas embarcaciones la basura fue separada, embolsada, rotulada y dejada en cubierta durante el viaje para finalmente desembarcarla en el puerto.

- Rótulos de prescripciones

Todas las embarcaciones que operan en esta pesquería cuentan con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V. Es importante mencionar que una de las embarcaciones que no contaba con rótulos, en la segunda encuesta ya presentaba rótulos visibles a bordo.

- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Dadas las características de esta embarcación anteriormente mencionadas, se constató que todas las embarcaciones cuentan con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Además, mantienen un libro de control de basura.

- Medidas de implementación en embarcaciones industriales

De acuerdo a la información recogida por los observadores científicos, se debe indicar que en estas embarcaciones industriales se dispone de un plan de procedimientos para almacenar y desembarcar los desechos en el puerto.

En todas las embarcaciones encuestadas, se reforzó a los tripulantes mediante recomendaciones dirigidas hacia planes de acción educativos, el fomentar el cuidado y responsabilidad traducida en evitar el arrojo de basuras al mar. Además, se entregó material gráfico de difusión como trípticos y poster recalcando la importancia y los peligros que representan para todo ser vivo los desechos vaciados al mar.



12.6 Objetivo específico 6:

Desarrollar un programa de difusión para el sector pesquero (usuarios e instituciones ligadas a la administración, manejo y fiscalización pesquera) respecto a los resultados y avances del Programa de Investigación del Descarte y la Pesca incidental y los contenidos de Planes de Reducción de dichas prácticas en pesquerías demersales.

Como parte de las planificaciones establecidas para el 2020, se generaron acciones con todos los usuarios directos e indirectos tendientes a sensibilizar los objetivos, metodologías, resultados, además, de campañas de difusión utilizando material gráfico para llegar a otros actores claves que en muchas ocasiones no se generó un contacto directo e.g. tripulaciones de buques pesqueros u otros. Sin embargo, el 2020 fue marcado por el COVID-19 lo que generó un profundo cambio en la forma habitual en la que se llevaban a cabo este tipo de actividades alojadas al interior de este objetivo, por lo cual todas las actividades que se reportan se realizaron vía remota, virtual, digital, etc., utilizando las distintas herramientas disponibles como meet y zoom, entre las más utilizadas.

Sin perjuicio de lo anterior, se pudo por un lado analizar y generar estrategias de trabajo individuales (equipo de proyecto) y colaborativas entre proyectos, con autoridades sectoriales y asesores, además, facilitó la calibración de procesos (protocolos y estandarizaciones) de recopilación de datos y su comportamiento operativo y resultados, asimismo, de otros aspectos más específicos como la difusión de resultados tanto parciales como finales en las distintas instancias como fueron los comités científicos y/o de manejo, entre uno de los más relevantes y que este proyecto expone habitualmente. En consecuencia, el desarrollo y cumplimiento de las acciones, su procedimiento y evolución identificaron etapas o procesos relevantes de realizar, algunos sistemáticos, otros no, siendo los más utilizados:

- Procesos de coordinación al interior de IFOP
- Procesos de coordinación con Subpesca y otras instituciones
- Procesos de coordinación con consultores
- Procesos de coordinación y difusión con usuarios/armadores y público
- Participación en conferencias, congresos y seminarios
- Otros procesos de feedback o retroalimentación

Para ello, el desarrollo de múltiples actividades todas vinculantes como talleres y reuniones periódicas al interior del grupo técnico (IFOP), con la Subpesca contraparte técnica del proyecto, consultores/asesores y con usuarios/armadores, fue una de las herramientas o estrategias más utilizadas, sin perjuicio, de la forma “Virtual”, además, se redistribuyó folletería y alojó todo el material institucional en el sitio web <https://www.ifop.cl/comunicaciones/material-educativo/>, que permitió difundir y dar a conocer el ámbito de acción proyecto, otras actividades como asistencias a congresos y seminarios tanto nacionales como internacionales que fueron relevantes en el contexto de una difusión significativamente más amplia.



Por su parte, para abordar las temáticas se consideraron cinco etapas que permitieron analizar, discutir, recoger y recopilar información clave bajo un marco multidireccional, presentándose en cada una de ellas un significativo feedback o retroalimentación (**Figura 103**).

- 1) Sensibilización y discusión con los usuarios de las pesquerías contenidas en el programa y que cuentan con planes de reducción y toda la normativa que ha sido evacuada durante el 2018 y 2019 por la autoridad sectorial (Subpesca) para las pesquerías en estudio: 1) Crustáceos demersales; 2) Merluza común; 3) Sardina común y Anchoqueta 4) Merluza de cola 5) Merluza del sur y Congrio dorado 6) Merluza de tres aletas y 7) Bacalao de profundidad.

En esta etapa, el énfasis se centró en las metodologías de medición, estandarización y estimación de capturas totales, retenidas y descartadas, por cierto, adaptativas por cambios de comportamiento pesquero y biológico y, también, por las fuentes de información a bordo, el levantamiento de causas, frecuencias (espaciales y temporales), lugares y causas de descarte, capturas incidentales, además, de los impactos al ecosistema, a la imagen y cadenas de comercialización de acuerdo con los nuevos estándares y/o por las actualizaciones o incorporaciones de nuevas regulaciones (planes, reglamentos, protocolos, como normativa nacional, también, internacionales), además, de toda aquella información relevante que permitió actualizar y sintetizar toda adaptación y cambios que potencialmente puedan ser incorporados.

- 2) Difundir y relevar aspectos de significancia biológica como: ecosistema, conservación, biodiversidad, principios del Marpol (polución marina) y proyección de la actividad bajo el cambiante escenario tecnológico como la incorporación de medidas de mitigación y normativo.
- 3) Sociabilizar y recoger permanentemente con la comunidad pesquera (armadores industriales y artesanales) soluciones concretas, adaptativas, modificables y viables a los descartes y a las estrategias de mitigación, por un lado, vinculados a aspectos tecnológicos (e.g. para mitigar o minimizar capturas incidentales), cambios y adaptaciones de su operación de pesca por sus artes, aparejos o por otros, también, aquellas que se relacionan con especies que son objeto de conservación (biológica y de imagen) y que requieren de mayor y mejor información como son las aves, mamíferos y tortugas marinas.
- 4) Sociabilizar con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y usuarios de las pesquerías la información generada en las etapas anteriores cuyo objetivo fue la colaboración para la calibración de los planes de reducción y mitigación, evaluar su puesta en marcha y comportamiento de estos en las pesquerías del programa de investigación del descarte.
- 5) Soluciones

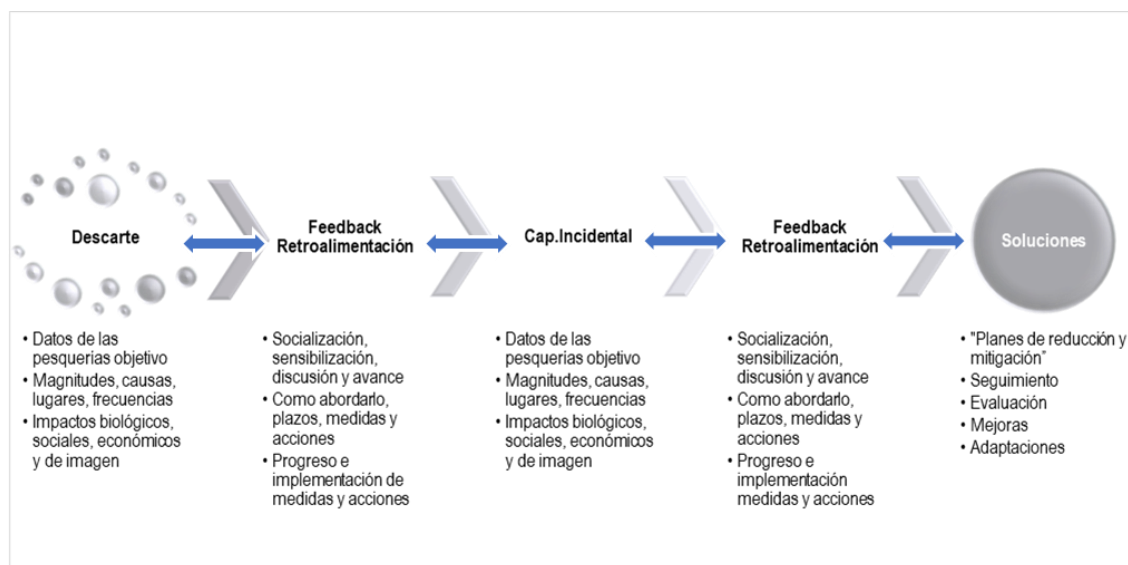


Figura 103. Esquema y flujo progresivo y de difusión, discusión y soluciones (feedback o retroalimentación).

Por otra parte, aunque la estrategia comunicacional y de difusión al interior de los procesos fue totalmente virtual, igualmente estuvo enfocada en tres tipos: cerrada, semicerrada y abierta, cuyo tipo de implementación dependió de la información a tratar, el objetivo y meta a alcanzar.

1. **Cerrada:** Tuvo por sentido informar a la contraparte técnica (Subpesca) y colaboradores directos las estrategias de implementación, los avances e impactos del proyecto.
2. **Semicerrada:** Se utilizó para establecer la comunicación entre el ejecutor, la contraparte y otros servicios o instituciones y/o usuarios particulares.
3. **Abierta:** Usuarios de las pesquerías (armadores/pescadores).

A su vez, una herramienta administrativa significativa que se consideró el programa fueron los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental, establecidos en la Ley 20.625 que fueron promulgándose progresivamente de acuerdo a la información generada en el programa de investigación del descarte. Es así que durante el 2018 (febrero) la Subpesca concluyó con su establecimiento, por tanto, comenzaron a implementarse progresivamente en cada pesquería de estudio. Por su parte, el objetivo de los planes obedece a un conjunto de medidas y acciones que deben aplicarse y ejecutarse para avanzar en la reducción progresiva del descarte, incorporación de tecnología, buenas prácticas y minimización de las capturas incidentales (**Figura 104** y **Figura 105**).

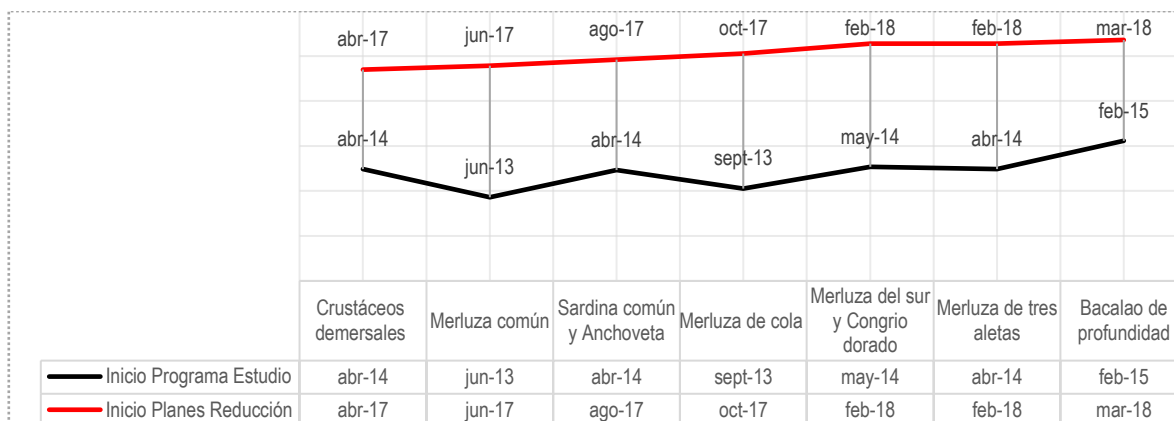


Figura 104. Implementaci3n temporal de los planes de reducci3n del descarte y captura incidental.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Pesquerías con planes de reducci3n del descarte y de la captura incidental

Pesquería	Arte/Aparejo	Recursos	Nombre Plan
1 Ind Art	Arrastre	Crustáceos demersales	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura incidental para las pesquerías de Langostino amarillo (<i>Cervimunida johni</i>), Langostino colorado (<i>Pleuroncodes monodon</i>) y Camar3n nailon (<i>Heterocarpus reedi</i>)
2 Ind Art	Arrastre	Merluza com3n	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería industrial y artesanal de Merluza com3n (<i>Merluccius gayi gayi</i>) en su Unidad de Pesquería
3 Ind Palangre Art	Arrastre Palangre Espinel	Merluza del sur/Congrio dorado	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para las pesquerías de Merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>) y Congrio dorado (<i>Genypterus blacodes</i>) y su fauna acompa1ante entre los paralelos 41°28'6 y 57° LS
4 Ind Art	Cerco Cerco	Sardina com3n/Anchoveta	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería industrial y artesanal de Sardina com3n (<i>Strangomera bentincki</i>) y Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) V-X Regiones.
5 Ind Art	Palangre Espinel	Bacalao de profundidad	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para las pesquerías de Bacalao de profundidad (<i>Dissostichus eleginoides</i>) declarada en r3gimen de desarrollo incipiente entre el paralelo 47° LS y el l3mite sur de la zona econ3mica exclusiva de la XII regi3n de Magallanes y Ant3rtica Chilena
6 Ind	Arrastre	Merluza de tres aletas	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería de Merluza de tres aletas (<i>Micromesistius australis</i>) y su fauna acompa1ante entre los paralelos 41°28'6 y 57° LS
7 Ind	Arrastre HCS Arrastre HSA Arrastre FSA	Merluza cola	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería de Merluza de cola (<i>Macruronus magellanicus</i>) y su fauna acompa1ante V-XII regiones

Figura 105. Planes de reducci3n del descarte y de la captura de pesca incidental establecidos para pesquerías incorporadas en el programa de investigaci3n.
<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>



Por su parte, todos los planes contienen cuatro medidas generales A, B, C y D, desarrolladas y definidas en funci3n a la realidad t3cnica, operacional y administrativa de cada pesquería (Tabla 90).

Tabla 90. Medidas contenidas en los planes de reducci3n del descarte y de la captura de pesca incidental. <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>

MEDIDAS	A	Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de las especies objetivo
	B	Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante sin valor comercial y sin cuotas anuales de captura
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante CON regulaci3n SI poseen cuota anual de captura, veda, TML, prohibici3n de artes o aparejos u otras medidas
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante CON regulaci3n SI poseen cuota anual de captura, veda, TML o especificaci3n y/o tipo de arte de pesca
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante CON regulaci3n SI poseen cuota anual de captura, veda, TML u otras medidas
	C	Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de especies que constituyen fauna acompa1ante y tienen cuota anual de captura o LTP (común)
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante que NO posean cuota anual de captura o SIN regulaci3n
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante SIN regulaci3n
		Plan de acci3n para la reducci3n del descarte de la fauna acompa1ante SIN regulaci3n, SIN valor comercial actual o CON prohibici3n de pesca de arrastre
	D	Plan de acci3n para la reducci3n de la captura de pesca incidental, Mamíferos, Aves, Reptiles marinos
		Plan de acci3n para la cuantificaci3n y minimizaci3n del impacto sobre la captura de pesca incidental, Mamíferos, Aves, Reptiles marinos

A su vez, las medidas A, B, C y D, contienen cinco temáticas comunes, accionantes y forzantes de acciones y/o tareas particulares que deben desplegarse en funci3n de cada pesquería y que fueron desarrolladas y definidas de acuerdo a su realidad t3cnica, operacional y administrativa de cada una de ellas (Tabla 91).

Tabla 91. Temáticas comunes por medidas contenidas en los planes de reducci3n del descarte y de la captura de pesca incidental. <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>

TEMATICAS COMUNES POR MEDIDA	1 A - D	Medidas de administraci3n y conservaci3n
	2 A - D	Programa de monitoreo del plan y evaluaci3n de medidas de reducci3n
	3 A - D	Programa de capacitaci3n y difusi3n de las medidas
	4 A - D	C3digo de buenas pr3cticas para disminuir descarte de especies objetivo
	5 A - D	Innovaci3n y mejoras tecnol3gicas en los artes de pesca que incrementen la selectividad de la flota



Finalmente, tanto las medidas A, B, C y D como las cinco temáticas comunes por cada medida presentan un n3mero global y particular de acciones cualitativas, que se aplican en funci3n de cada pesquería. Estas acciones responden a tareas concretas que deben realizarse en el tiempo (e.g. cuando y donde) y espacio (e.g. operaciones de pesca) con responsabilidades transversales y vinculantes tanto institucionales como interinstitucionales y de usuarios directos (**Figura 106**).

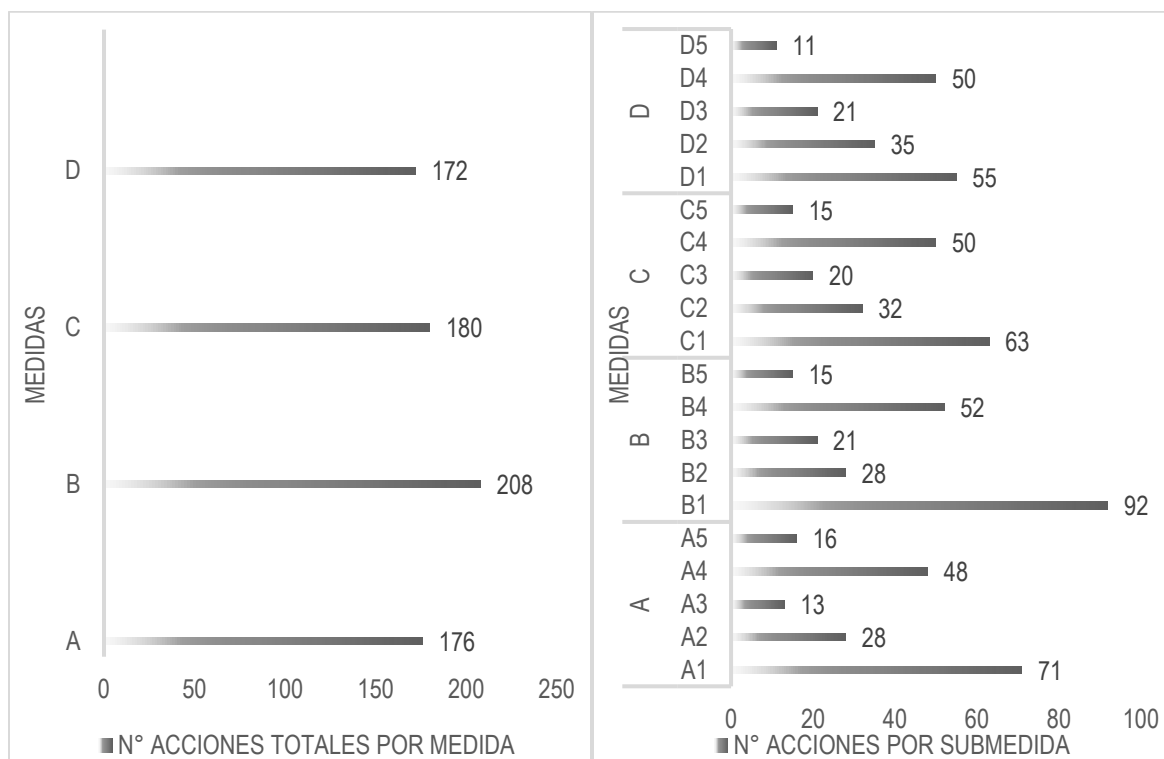


Figura 106. Resumen del n3mero de tareas y/o acciones totales contenidas en los planes de reducci3n del descarte y de la captura de pesca incidental.

Actualmente, los planes de reducci3n se encuentran en etapa de ejecuci3n considerando aquellas medidas y acciones que han avanzado y, de implementaci3n para otras que han requerido de calibraciones/ajustes u/o nueva normativa. Por lo anterior, la autoridad pesquera (Subpesca), se encuentra en constante trabajo que le permite recoger y adaptarse para mejorar aspectos t3cnicos y que permitir3 mejorar su aplicabilidad y la recopilaci3n de datos por parte del programa de descarte y capta incidental para avanzar en la construcci3n de indicadores de comportamiento de estos.



▪ Procesos de planificaci3n y difusi3n

Como fue se1alado, el medio de comunicaci3n m1s utilizado con los usuarios pesqueros correspondi3 al desarrollo de reuniones, talleres o charlas y como se indic3 para este 2020 se realizaron de manera virtual o remota, tambi3n, la entrega de material digital y principalmente descargable gratuitamente del sitio web institucional, adem1s, de participaciones m1s espec1ficas como fue en los comit3s de manejo y cient1fico (institucionalidad cerrada que extiende invitaciones), cuando as1 lo manifest3.

Por su lado, los investigadores del proyecto centraron su esfuerzo en reuniones expositivas y colaborativas, presentaciones en webinar internacionales y nacionales sobre los resultados y avances del programa, adem1s, de recoger opiniones que facilitaron la comprensi3n de las nuevas adaptaciones de los usuarios pesqueros principalmente por el marco normativo impuesto en los planes de reducci3n y, para ello se realizaron en total 48 actividades (**Tabla 92**).

El objetivo fue visualizar y percibir bajo el escenario tecnico-administrativo aquellos cambios e.g. comportamiento pesquero (t1ctica/estrategia de pesca), de sus m3todos operacionales a bordo como en el procesamiento de la captura, incorporaciones tecnol3gicas en cuanto a optimizaci3n en artes y aparejos que podr1an mejorar su eficiencia y eficacia y, tambi3n, de ayuda a la mitigaci3n de capturas incidentales, relevantes y necesarios de registrar. Es importante se1alar que el 2020 hubo un cambio significativo forzado por la normativa (planes de reducci3n) y guarda relaci3n al uso/implementaci3n de las c1maras a bordo, responsabilidad del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura el almacenamiento y lectura de las im1genes, no obstante, a1n no se cuenta con un indicador duro que permita evaluar y mostrar la efectividad del equipo, sin perjuicio, en las distintas instancias en las que participo el proyecto fue reconocido que el solo hecho de haberse puesto en operaci3n (las c1maras) fueron un catalizador para generar cambios en las operaciones de pesca, generando, as1, el cambio de paradigma en las distintas pesquer1as que este programa eval1a.

A su vez, cabe se1alar, que las acciones descritas requirieron de estrategias comunicacionales blandas y flexibles (descrito inicialmente) que permitieron exponer y recoger el conocimiento del sistema con frecuencias no alojadas en una estructura r1gida metodol3gica como protocolos, estimadores y estimaciones, sin perjuicio el esfuerzo virtual realizado permiti3 observar, conocer y recopilar informaci3n relevante para el proyecto (**Tabla 92**).

Tomando pesquer1as como grupos o usuarios, se llevaron a cabo 48 eventos de discusi3n y/o difusi3n virtual para dar cuenta sobre los resultados y avances del programa, adem1s, recopilar informaci3n de los actores directos que permiti3 comprender y calibrar aquellos aspectos relevantes para el desarrollo de los objetivos, que facilitaron la adecuaci3n de protocolos en aquellos casos que fue necesario de ajustar (**Tabla 92**).



Tabla 92. Actividades de coordinación generales, año 2020.

Grupos Generales	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Armadores generales				1	1	2%
Charla magistral			1	1	2	4%
Comité Científico Demersal Centro Sur		4		4	8	17%
Comité Científico Demersales Aguas Profundas (CCT-RDAP)		2	3	4	9	19%
Comité Manejo Merluza del sur			1		1	2%
Consultores			1		1	2%
IFOP		1			1	2%
IFOP/INVESTIGADORES			2	2	4	8%
IFOP/SSPA	1			4	5	10%
IFOP/SSPA/INVESTIGADORES				1	1	2%
IFOP/SSPA/USUARIOS	1				1	2%
IFOP/SSPA/Usuarios/Universidades			1		1	2%
Investigadores	1	2			3	6%
Investigadores/Observadores			3	4	7	15%
PDA industrial-Descarte y captura incidental		2	1		3	6%
Total	3	11	13	21	48	100%

Tabla 93. Actividades de coordinación distribuidas por pesquería, año 2020.

Grupos Pesquerías	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Bacalao Ind-Art			1		1	2%
Captura Incidental aves y mamíferos			1	1	2	4%
Congrio Dorado y M3A		1	1		2	4%
Crustáceos Bentónicos (centolla)		1			1	2%
Crustáceos Demersales	1		2	3	6	13%
DCS Art Merluza común	1		1		2	4%
DSA Arrastre-Palangre (merluzas/bacalao/congrio)			1		1	2%
Hieleros y Fabrica PDA (merluzas)		1	2		3	6%
Jibia		1		1	2	4%
Jibia - Raya				1	1	2%
Mcola PDA				3	3	6%
Mcola y Bacalao			1		1	2%
DCS Ind Merluza común		3	1	1	5	10%
Merluza del sur PDA		2		1	3	6%
Raya		1			1	2%
Reineta				1	1	2%
Todas	1	1	1	9	12	25%
Todas-PDA			1		1	2%
Total	3	11	13	21	48	100%



Por su lado, respecto de las ciudades en las cuales se centraron las reuniones, talleres, asistencias a webinar nacionales e internacionales, se puede indicar que a raíz de la pandemia todo fue virtual, sin perjuicio, se sostuvieron reuniones virtuales considerando la amplitud espacial de las pesquerías del programa, no obstante, existió una concentración virtual y natural en la ciudad de Valparaíso por ser la que reúne a las casas centrales de las instituciones que están involucradas tanto en la administración (Subpesca), investigación (IFOP), entre otras como Universidades (Tabla 94).

Tabla 94. Actividades de coordinación virtuales por trimestre, año 2020.

Ciudad	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Virtual	3	11	13	21	48	100%
Total	3	11	13	21	48	100%

Por su parte, la distribución cualitativa (temas abordados) de las reuniones y talleres, se muestra en la Tabla 95.

Tabla 95. Distribución cualitativa (temas abordados) de las reuniones y talleres, nacionales e internacionales del equipo de trabajo, año 2020.

Grupos Específicos	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
IFOP	1	3	3	1	8	17%
IFOP/HUNE/Asesor			1		1	2%
IFOP/INVESTIGADORES			2	2	4	8%
IFOP/observadores				3	3	6%
IFOP/SSPA	2	8	5	12	27	56%
IFOP/SSPA/INVESTIGADORES				1	1	2%
Programa Magister Pesquerías PUCV				1	1	2%
Usuarios/SSPA			1	1	2	4%
Webinar Internacional (ciencias-pesquería-manejo)			1		1	2%
Total	3	11	13	21	48	100%

Es pertinente indicar que los esfuerzos en pandemia se realizaron de igual manera y un producto importante que se desarrolló durante el 2020 y que aún está en ejecución ya que finaliza el septiembre de 2021 es la asesoría de un Investigador/Asesor externo para la elaboración de fichas de identificación rápida de fauna acompañante presente en la composición faunística en las operaciones de pesca de la flota que opera en la macro zona sur austral y que principalmente está orientada para el trabajo a bordo de observadores científicos. Una vez recibido este material, será considerado en la elaboración de material de difusión para el uso de los mismos usuarios y del sistema público asociado a la pesca (Subpesca y Sernapesca) y público en general. Esta asesoría consideró talleres de



capacitación y transferencia en cuanto a protocolos para la obtención de fauna de difícil identificación a bordo principalmente condricios como del genero *Centrosyllium* y *Etmopterus* para ser analizada en el laboratorio de IFOP sede Punta Arenas (**ver Anexo Difusión**).

Además, este programa continuo con la distribución digital de la folletería o material gráfico elaborado y que fue digitalizado para alojarlo <https://www.ifop.cl/comunicaciones/material-educativo/> , así, mantener cercanías y sensibilizaciones con actores indirectos (e.g. tripulaciones) que no participan de las instancias presenciales y participativas como reuniones. A su vez, destacar medios masivos de comunicación como la página web de IFOP y sus redes sociales (Twitter), medios de prensa (Aqua, Visión Acuícola, Mundo Acuícola, Industrias Pesqueras y Fish Information & Service (FIS), diarios y radios regionales, comunicados en páginas web de instituciones públicas como la de Subpesca que difundieron noticias y notas de las actividades, sin perjuicio, que el uso de cada uno de ellos dependió del tipo de comunicación que se acordó difundir.

Por su parte, Marcelo San Martín Investigador Senior del programa participo durante el 2020 en el webinar “Pesquerías sostenibles y Descarte cero”, organizada por la ONG Uruguaya Océanos Sanos, considerando que muchas instancias como el congreso de Ciencias del Mar entre otros fueron suspendidos dada la contingencia sanitaria COVID-19, no obstante, esfuerzos se realizaron. Finalmente, lo anteriormente indicado se presenta en un anexo que muestra un resumen con una secuencia cronológica de los últimos (2018-2020) con el objeto de mostrar con una perspectiva más amplia en términos temporales que la difusión tiene un carácter habitual y de relevancia para dar cumplimiento a los objetivos del programa. ver **Anexo de Difusión** que muestra sucinta y gráficamente el detalle de lo expuesto en este objetivo.



12.7 Objetivo específico 7:

Proponer a la Autoridad Pesquera, alternativas de cambios o mejoras regulatorias, tecnológicas, operacionales, de mercado, culturales, de capacitación de usuarios, o de otro tipo, cuya implementación promueva la disminución del descarte, tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental en las distintas pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte demersales.

En este capítulo se evalúa el avance logrado por las flotas de arrastre hielera y fábrica en la disminución de los descartes, desde la fecha de promulgación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental de las especies merluza de cola (Resolución N°3067/2017), merluza del sur y congrio dorado (Resolución N° 4479/2017) y merluza de tres aletas (R. N°4480/2017). Estos planes regulan las actividades pesqueras extractivas que realizarán tanto los armadores industriales como los artesanales, que debían someterse a las disposiciones del párrafo 1° Bis del Título II de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA).

De acuerdo a la condición de captura de las especies, a su situación normativa y a su interés comercial, en los planes de reducción del descarte y consecuentes medidas, se definieron diferentes acciones, como por ejemplo autorizar o prohibir su descarte, o bien su devolución al mar. De acuerdo a los criterios precitados, las especies se clasificaron en: a) objetivo, b) fauna acompañante con Cuota Global de Anual de Captura (CGA), c) especies objetivo sin CGA y d) pesca incidental. En las especies objetivo, la acción establecida corresponde a prohibir su descarte; dichas capturas deben ser descontadas de las licencias transables de pesca que posea el armador. Se eximen de esta situación descartes realizados por fallas mecánicas o de seguridad entre otros. La normativa establece que los descartes efectuados deben ser cuantificados e informados a la autoridad. Para el caso de la fauna acompañante con CGA, la regla general es prohibir su descarte y que estas capturas se imputen a la respectiva cuota, LTP o porcentaje de la especie como fauna acompañante en la pesquería. En el caso de las especies de fauna acompañante sin CGA, la acción a seguir no es única: i) se prohíbe el descarte y retención de las especies normadas en la resolución 1700/2000 y DS 411/2000 y otras regulaciones; ii) obliga la devolución al mar de especies contenidas en el Plan de Acción Nacional de Tiburones (PANT) y iii) autoriza el descarte en un grupo de especies de bajo valor comercial. Por último, en el caso de la pesca incidental, se obliga la devolución al mar. Lo anterior se resume en la **Tabla 96**. Mayor detalle se encuentra en las resoluciones que autorizan la fauna acompañante de las respectivas pesquerías (Resolución N° 2190 del año 2019 cuando la especie objetivo es merluza de cola; Resolución N° 2189 del año 2019 cuando las especies objetivo son merluza del sur o congrio dorado y en el caso en que la especie objetivo sea merluza de tres aletas, Resolución N° 2191 del año 2019) y posteriores actualizaciones (Resoluciones (Subpesca) N°326, 329 y 325 del 2020, respectivamente).

La evaluación se iniciará revisando si estas flotas han logrado reducir: a) los porcentajes de descarte globales de cada flota monitoreada y b) si se ha logrado reducir los descartes de las principales



especies objetivo. Dado que en la merluza de cola una de las causas de descarte fue por tama1o de los ejemplares, se revisan tambi3n estos indicadores.

Tabla 96. Especies con prohibici3n de descarte y sujetas a la condici3n de devoluci3n al mar sometidas al plan de reducci3n del descarte de peces demersales (merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas), Art3culo 7 A de la LGPA

Categor3a	Subgrupo	Medida Administrativa	Condici3n plan Reducci3n
Especies objetivo		LTP	<i>Prohibici3n descarte</i> e imputaci3n a LTP. Se eximen de la prohibici3n descartes por fallas mec3nicas u otros hitos se1alados en los planes de reducci3n del descarte.
Fauna acompa1ante con CGA	Cuando es especie objetivo con cuota o % de retenci3n en otras en pesquer3as	LTP - %FA	<i>Prohibici3n descarte</i> e imputaci3n a LTP o % FA
	Rayas con Cuota global anual (CGA)	CGA ART	<i>Prohibici3n descarte</i> e imputaci3n a cuota o %FA, o devoluci3n de acuerdo a Plan de Reducci3n y PANT
	Especies con CGA y en programa de investigaci3n del descarte (Ej. Jibia)	CGA - %ART	<u>Descarte autorizado</u> , especie sometida a Programa Inv.
	Especies con CGA, sujetos a LTP o PEP (Ej. Jurel)	PEP	<i>Prohibici3n descarte</i>
Fauna acompa1ante sin CGA		Res 1700/2000	
	Especies reguladas	DS 411/2000	<i>Prohibici3n descarte</i>
		Otros	
	Especies sin valor comercial y de bajas capturas		<u>Descarte autorizado</u>
	Especies con valor comercial		<i>Prohibici3n de descarte</i>
Pesca incidental	Especies dentro del Plan de Acci3n Nacional de Tiburones (PANT)		Devoluci3n obligatoria conforme al PANT
	Mam3feros marinos		
	Aves (Albatros, fardelas, gaviota dominicana)	Prohibici3n de captura	Devoluci3n obligatoria

En las siguientes tablas, se registran las especies de la fauna acompa1ante descartadas por pesquer3a, el porcentaje de descarte y su regulaci3n correspondiente. El descarte se presenta como un porcentaje de la captura total, en atenci3n a las variaciones de la cuota global, con la finalidad de contar con un 3ndice que permita comparar la situaci3n entre a1os. Para la confecci3n de esta tabla, se consideraron las especies con restricci3n del descarte tal como se se1ala en el plan de reducci3n del descarte y la regulaci3n m3s reciente.



En la flota de arrastre demersal centro sur dirigida a la captura de merluza de cola, se registró la captura de seis especies con cuota global anual (CGA) de las cuales una presentó indicaciones de devolución obligatoria. Por otra parte, del grupo de especies sin CGA, conformado por 18 especies, 8 de ellas presentaron devolución obligatoria. Del primer grupo, el besugo, merluza del sur y raya volantín, registraron una disminución porcentual hacia el 2020. Otras especies como congrio dorado, jibia y merluza común registraron un leve aumento porcentual (**Tabla 97**). En el grupo de especies sin CGA y que presentan indicaciones de descarte autorizado sin devolución obligatoria, todas las especies mantuvieron el porcentaje de descarte en torno al 0% o registraron disminución del mismo. Finalmente, de aquellas especies que, si deben ser devueltas al mar, el tollo negro raspa fue el único que experimentó un aumento a nivel porcentual.

Tabla 97. Principales especies de la fracción descartada (con valores mayores a 0,01% respecto del total de la captura), porcentaje de descarte y categoría en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, entre los años 2017 y 2020.

	2017	2018	2019	2020	
Especie	% Descarte				Categoría
Besugo	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	Fauna acompañante con CGA o bajo regulación Sin devolución obligatoria
Congrio dorado	0,00%	0,01%	0,01%	0,04%	
Jibia	15,88%	1,81%	0,00%	0,01%	
Merluza común	0,12%	0,09%	0,00%	0,03%	
Merluza del sur	0,23%	0,53%	0,29%	0,00%	
Raya volantín	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	Fauna acompañante con CGA o bajo regulación Con devolución obligatoria
Blackfish	0,23%	0,05%	0,07%	0,01%	Fauna acompañante sin CGA Sin devolución obligatoria
Cabinza	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
Cabrilla	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Calamar	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Calamar rosado	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	
Granadero aconcagua	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	
Granadero chileno	0,00%	0,01%	0,11%	0,05%	
Pez linterna	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	
Pez medusa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Reineta	0,01%	0,03%	0,01%	0,00%	
Tiburón negro	0,00%	0,04%	0,00%	0,01%	Fauna acompañante sin CGA Con devolución obligatoria
Tollo común	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Tollo de cachos	0,19%	0,03%	0,02%	0,01%	
Tollo negro	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	
Tollo negro narigón	0,77%	0,04%	0,29%	0,15%	
Tollo negro peine	0,01%	0,02%	0,07%	0,01%	
Tollo negro raspa	0,03%	0,01%	0,03%	0,14%	
Tollo pajarito	0,15%	0,12%	0,22%	0,15%	
Merluza de cola	0,35%	2,11%	0,72%	0,20%	Especie objetivo



En la flota de arrastre demersal sur austral dirigida a la captura de merluza de cola y merluza del sur, se registró la captura de tres especies con cuota global anual (CGA) de las cuales una presentó indicaciones de devolución obligatoria. Por otra parte, del grupo de especies sin CGA, conformado por ocho especies, cuatro de ellas presentaron devolución obligatoria. Del primer grupo, la jibia y raya espinosa registraron un aumento hacia el último año. Otras especies como el congrio dorado, registraron una leve disminución (**Tabla 98**). En el grupo de especies sin CGA y que presentan indicaciones de descarte autorizado, las especies registraron un aumento en el porcentaje de descarte. Finalmente, de aquellas especies que, si deben ser devueltas al mar, el tollo de cachos y tollo negro narigón, registraron un aumento, mientras que otras especies disminuyeron su porcentaje de importancia en el descarte o no estuvieron presentes en la captura del último año.

Tabla 98. Principales especies de la fracción descartada (con valores mayores a 0,01% respecto del total de la captura), porcentaje de descarte y categoría en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, entre los años 2017 y 2020.

	2017	2018	2019	2020	
Especie	% Descarte				Categoría
Congrio dorado	0,07%	0,06%	0,30%	0,00%	Fauna acompañante con CGA o bajo regulación
Jibia	7,44%	0,04%	0,02%	0,05%	
Jurel	0,00%	0,02%	0,00%	-	
Merluza de tres aletas	0,00%	0,03%	0,01%	-	Prohibición de descarte
Raya espinosa	-	0,00%	-	0,03%	Fauna acompañante con CGA o bajo regulación
Raya volantín	0,01%	0,00%	0,00%	-	
					Con devolución obligatoria
Blackfish	0,08%	0,03%	0,01%	0,08%	Fauna acompañante sin CGA
Calamar rosado	0,02%	0,06%	0,01%	0,07%	
					Autoriza descarte
Gato de mar	-	0,00%	-	-	Fauna acompañante sin CGA
Pintarroja	0,00%	0,01%	-	-	
Tiburón marrajo	0,02%	0,01%	0,06%	0,02%	
Tiburón negro	-	0,03%	-	-	
Tollo común	0,00%	0,01%	0,00%	-	
Tollo de cachos	0,02%	0,01%	0,01%	0,02%	
Tollo negro	0,08%	-	0,11%	-	
Tollo negro de cachos	0,05%	0,11%	0,40%	-	
Tollo negro narigón	-	0,00%	0,20%	0,40%	
Tollo pajarito	0,52%	0,75%	1,04%	0,48%	
Merluza de cola	3,20%	7,63%	5,92%	0,40%	Especie objetivo
Merluza austral	1,81%	2,93%	2,40%	0,10%	

Para el caso de la flota fábrica con operación hacia merluza de cola – merluza del sur, en los años 2017 en adelante se registró la captura de cinco tiburones y tres rayas, de las cuales solo uno de ellos registró porcentajes superiores al 0,01%, correspondiente al tiburón sardinero. De las especies con CGA, se registró el descarte de 9 especies, de las cuales las más relevantes fueron las objetivo.



Aquellas con valores superiores a 0,01% de descarte (respecto de la captura total) se presentan en la **Tabla 99**.

Tabla 99. Principales especies de la fracción descartada (con valores mayores a 0,01% respecto del total de la captura), porcentaje de descarte y categoría en la pesquería de arrastre fábrica DSA de merluza de cola y merluza del sur, entre los años 2017 y 2020.

Nombre común especie	% Descarte				Categoría
	2017	2018	2019	2020	
Tiburón sardinero	0,20%	0,20%	0,30%	0,06%	Devolución obligatoria
Merluza de cola	10%	13%	19%	11%	Prohibición de descarte e imputación a LTP
Merluza de tres aletas	2%	2%	1%	0%	
Merluza del sur	2%	2%	1%	3%	

Cuando la operación de la flota fábrica se orienta a merluza de tres aletas, no obstante en estos viajes también se captura merluza de cola, dado que esta operación se realiza básicamente durante el segundo semestre y más al sur, los porcentajes de descarte cambian. En particular, la merluza de cola registra una notoria disminución respecto de la operación anterior, con valores que no superan en la serie el 6% respecto de la captura total. En el caso de la especie objetivo, se observa una tendencia descendente, que fue de 13,45% en el año 2017 a 0,46% en el 2020; en el caso de la merluza del sur, también se observa una tendencia descendente, de 1,93% en el 2017 a 0,04% en el 2020. Sólo se observó un aumento en el porcentaje de devolución de tiburón sardinero (**Tabla 100**).

Tabla 100. Principales especies de la fracción descartada (con valores mayores a 0,01% respecto del total de la captura), porcentaje de descarte y categoría en la pesquería de arrastre fábrica DSA de merluza de tres aletas, entre los años 2017 y 2020.

Nombre común especie	% Descarte				Categoría
	2017	2018	2019	2020	
Tiburón sardinero	0,02%	0,00%	0,05%	0,48%	Devolución obligatoria
Merluza del sur	1,93%	0,14%	1,03%	0,04%	Prohibición de descarte e imputación a LTP
Merluza de tres aletas	13,45%	7,89%	6,81%	0,46%	
Merluza de cola	2,34%	1,01%	1,80%	5,12%	



▪ Tendencia del descarte de las especies objetivo de las flotas arrastreras

En relación a las especies objetivo de cada flota, se presenta la serie de porcentajes de descarte total por flota y el del descarte de las principales especies. Para la flota arrastrera hielera que opera en la zona centro sur sobre merluza de cola, los porcentajes de descarte aumentaron entre los años 2015 y 2017 desde 11% a 18% y luego disminuyen progresivamente hasta llegar a 2% en 2019 y menos de un 1% en 2020 (**Figura 107A**). En relación a las especies que frecuentemente se descartan en esta flota, se observó que la especie objetivo (merluza de cola) y la jibia, presentaron la misma tendencia observada en 2019 con valores muy bajos (**Figura 107B**).

La situación de los mismos indicadores en la flota hielera con puerto base en Aysén y que opera sobre merluza de cola y merluza del sur mostraron una disminución paulatina desde el 2015 al 2020, decayendo de un 20% a 1,7% (**Figura 107A**). Pese a este comportamiento general, a nivel específico los dos recursos objetivo han presentado tendencias fluctuantes entre los años de estudio; aunque el 2016 se presentó una reducción importante de los porcentajes de descarte de merluza de cola y merluza del sur respecto el año previo, pasando de un 12% a 3% en la merluza de cola y de 15% a 6% en merluza del sur, hacia el año 2018 se registró un nuevo incremento, llegando a 8% y 13% por especie, respectivamente. El año 2019, estos porcentajes disminuyeron a 5% en el caso de la merluza de cola y se mantuvieron en torno al 13% en el caso de la merluza del sur, mientras que el 2020 ambas especies registraron mínimos históricos en torno a 0,4% y 0,1% respectivamente (**Figura 107C**).

Para la flota arrastrera fábrica que opera sobre merluza de cola y merluza del sur, los porcentajes de descarte disminuyeron desde 36% en el año 2015 hasta un 15% en el año 2017, valor en el cual se mantuvo durante el 2019 experimentando una leve disminución durante el 2020 (14%; **Figura 107A**). En relación a las especies capturadas por la flota, los porcentajes de descarte de especies de merluza del sur y merluza de tres aletas han registrado una disminución progresiva desde 40% en el 2016 a menos del 5% en el 2020. Distinta es la tendencia de la merluza de cola, cuyos porcentajes de descarte han sido fluctuantes, experimentando una reducción desde el inicio de la serie a 18% en el 2017, para volver a aumentar hasta un 27% durante el 2019 y volver a disminuir a poco más de 10% el año 2020 (**Figura 107D**).

En la operación dirigida a la merluza de tres aletas, si bien hubo una tendencia a la baja hasta el 2018, para el 2019 el valor remonta al 18%, y vuelve a experimentar una reducción el año 2020 (6,5% **Figura 107A**). En esta operación, los porcentajes de descarte de merluza de cola, merluza de tres aletas y merluza del sur, experimentaron una reducción a cerca de un 5% en el caso de la primera especie y menor a 1% en el caso de merluza de tres aletas y merluza del sur (**Figura 107E**).

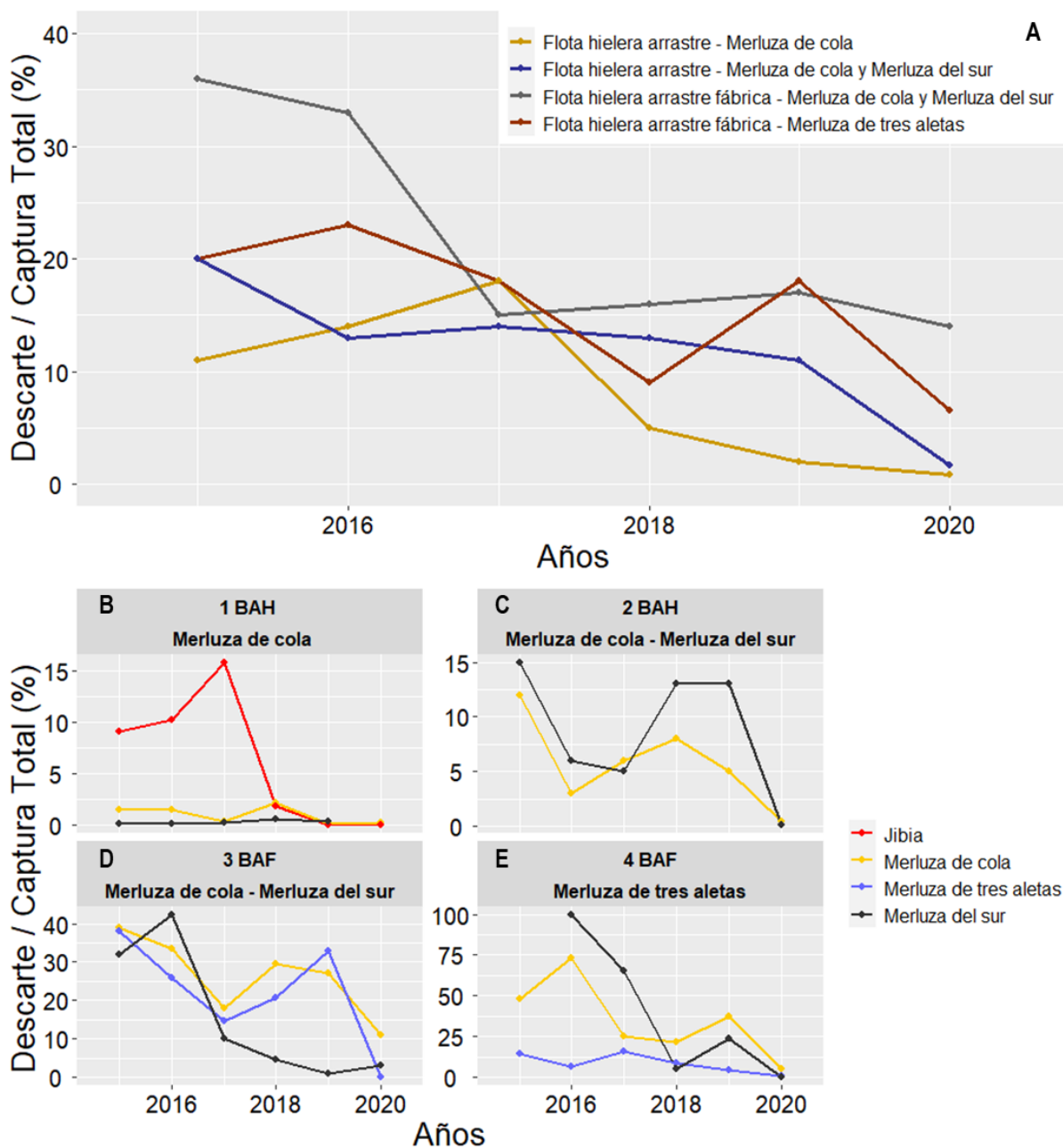


Figura 107. Porcentajes anuales de descarte (descarte/captura total) para las flotas de arrastre hielero y arrastre fábrica (a) y porcentaje de descarte (descarte de la especie/captura total) de las principales especies presentes en el descarte de las flotas de arrastre hielero demersal centro sur (b), arrastre hielero demersal austral (c) y arrastre fábrica dirigido a merluza de cola y merluza del sur (d) y merluza de tres aletas (e).



▪ Serie histórica de estructura de tallas

Se resumen a continuación las series de longitudes de los descartes obtenidas durante el periodo de estudio, de las principales especies muestreadas que son objetivo en estas pesquerías, como son merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas.

Merluza de cola

En el caso de esta especie, se considera en el análisis las cuatro flotas que operan sobre este recurso, correspondientes a las flotas hieleras con puerto base las regiones del Biobío y Puerto Chacabuco y las flotas arrastreras fábrica, con puerto base Punta Arenas. Cabe señalar que los descartes de merluza de cola en las flotas hieleras es muy bajo, diferente a lo que se registra en la flota arrastre fábrica. Esta situación debe considerarse al momento de analizar las estructuras de tallas.

La serie anual de longitudes medias (LM) de la flota hielera con operación en la zona centro sur (latitud 36 – 38°S) registró una tendencia descendente desde el año 2016 hasta el año 2019, con un cambio en esta durante el último año. Lo anterior, se debió a que la estructura de tallas de las merluzas descartadas no contó con ejemplares pequeños, lo que incrementó la talla media (**Figura 108**). Este cambio llevó a que las tallas medias de los ejemplares descartados, sea similar a la de la captura total. Esta situación es distinta a los años previos donde se observaron diferencia entre ambos valores. En el caso de la flota hielera que opera más al sur (43 – 47°S), la LM de la captura total registró una tendencia ascendente, que fue de 66 cm en el año 2015 a 84 cm durante el año 2020, en tanto la LM de la captura descartada tiende a mantenerse en los últimos años a valores cercanos a los 50 cm.

Por su parte la LM de la flota fábrica orientada a la merluza de cola y merluza del sur registró valores de la captura total inferiores a las flotas hieleras antes mencionadas, con promedios para el 2020 del orden de 57 cm, en tanto la fracción descartada registró para ese año una LM de 50 cm. En cuanto a la estructura de tallas, se observa el paso de una cohorte de peces juveniles desde el 2017 hasta el 2019. Para la flota que opera sobre merluza de tres aletas, tanto las tallas medidas de las capturas totales como las del descarte son similares, con fluctuaciones entre los 48 cm a los 52 cm en los últimos años, con estructuras de tallas de los descartes estables en un rango entre los 50 y 55 cm, y un aumento para el grupo principal para el 2020 de 55 a 60 cm (**Figura 108**).

Merluza del sur.

Esta especie es capturada por la flota arrastrera hielera sur austral, la flota arrastrera fábrica y la flota palangrera, sin embargo por la completitud de la información, se analizarán solo las flotas arrastreras.

En la flota hielera de la PDA se observa que la LM de la captura total oscila en torno a los 80 cm en tanto en los últimos años, la LM de la descartada se encuentra alrededor de los 55 cm (**Figura 109**), lo que genera una diferencia aproximada de 25 cm entre ambas series. Se observa además la incidencia en la estructura de tallas de la captura descartada de la decisión de descarte de la talla



mínima legal de 60 cm, ya que bajo esta talla se registraron los descartes, en particular desde el 2016 en adelante. Para el caso de la flota fábrica, cuando la especie objetivo fue merluza del sur, durante el periodo 2015 a 2018 las tallas medias de descarte fueron similares a las de la captura total. Sin embargo, a partir del año 2019 se registró una disminución relevante de este indicador, debido a que se redujo el descarte de tallas mayores a 75 cm en el 2019 y mayores a 50 cm en el 2020. Cuando la especie objetivo fue merluza de tres aletas, durante el periodo 2017 a 2019 las tallas medias de la fracción descartada fueron similares a la de la captura total, sin embargo durante el 2020 esta situación cambió, observándose una reducción de la talla media debido a la reducción del descarte de individuos mayores a 50 cm (**Figura 109**).

Merluza de tres aletas

Cuando la especie objetivo fue la merluza de tres aletas, la flota con registros suficientes para estimar la estructura de tallas corresponde a la de arrastreros fábrica, en la cual se mantiene el comportamiento descrito en Bernal et al 2020, en que las tallas medias de la captura total y la descartada tienen una diferencia menor. Sin embargo, al comparar las estructuras de tallas de este recurso, cuando no es especie objetivo, es decir cuando los lances se orientan a merluza de cola o merluza del sur, respecto de cuando es especie objetivo, se observa que cuando no es especie objetivo, los ejemplares descartados son de menor tamaño que cuando lo es. Esto puede estar asociado al periodo del año en que se captura como objetivo, correspondiente al periodo reproductivo de la especie, en el cual se encuentran los individuos de mayor tamaño (**Figura 110**).



Figura 108. Panel superior, serie anual de tallas medidas de la captura total y descartada, segun flota: Barcos arrastreros hieleros que operan en la zona centro sur(BAH DCS), arrastreros hieleros que operan en la zona sur austral(BAH DA), arrastreros f6brica orientados a la merluza de cola y merluza del sur(BAF Msur Mcola) y arrastreros f6brica que operan a merluza de tres aletas(BAF Merluza 3 aletas). En el panel inferior, estructuras de tallas anuales de la captura descartada, segun flota.

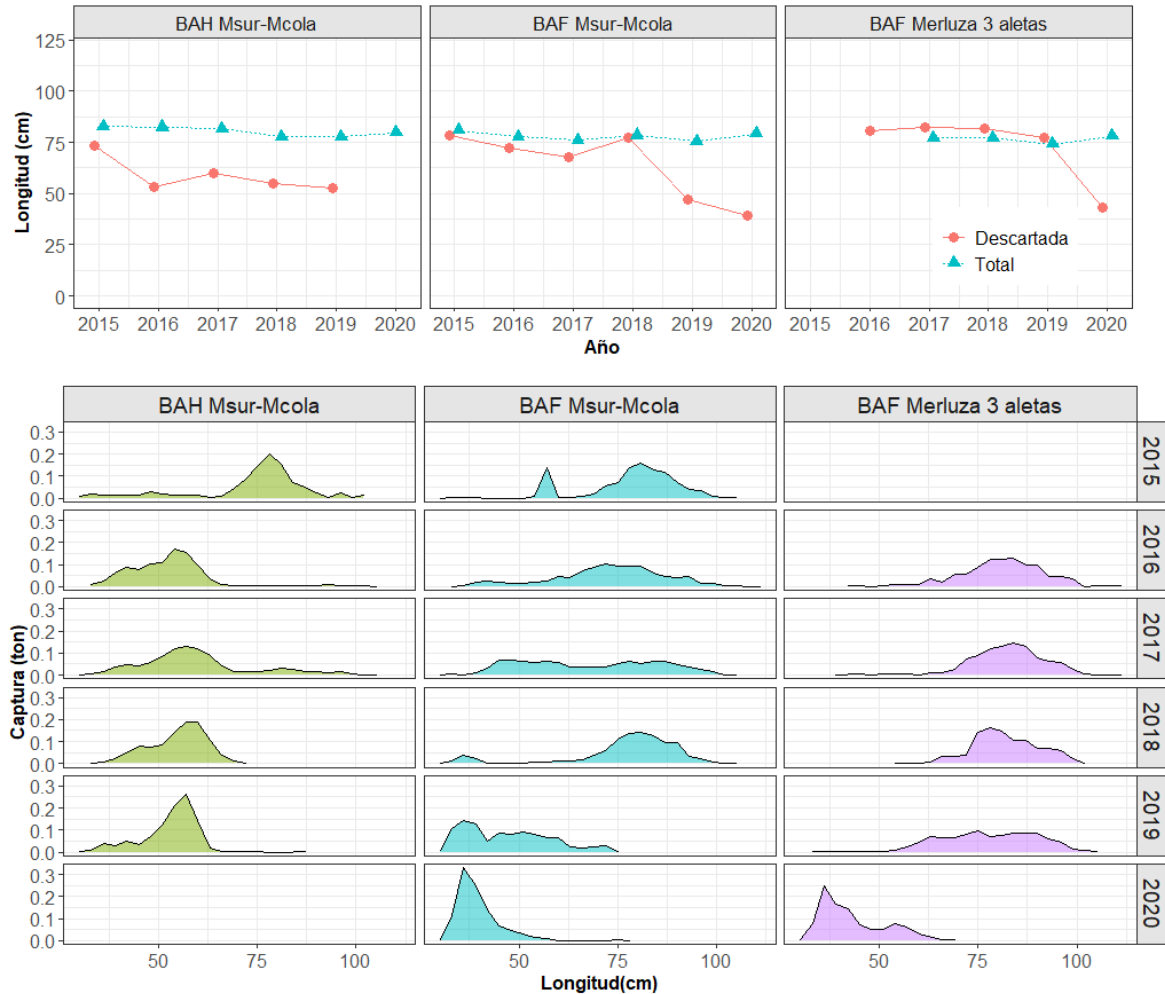


Figura 109. Merluza del sur. Panel superior, serie anual de tallas medidas de la captura total y descartada, según flota barcos arrastreros fábrica, con operación a merluza del sur(BAF Merluza 3 aletas), barcos arrastreros Fábrica orientados a la merluza de cola y merluza del sur y flota arrastrera hielera con puerto base en Aysén. En el panel inferior, estructuras de tallas anuales según flotas arrastreras.

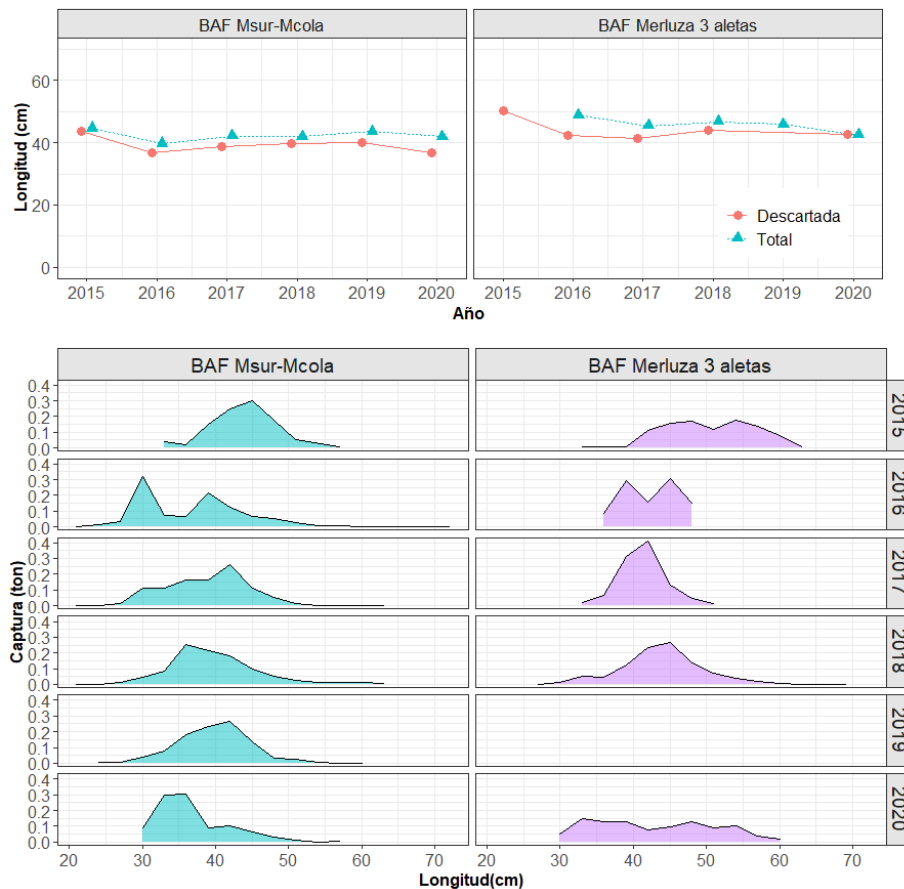


Figura 110. Merluza de tres aletas. Panel superior, serie anual de tallas medidas de la captura total y descartada, según flota barcos arrastreros fábrica, con operación a merluza del sur (BAF Merluza 3 aletas), barcos arrastreros Fábrica orientados a la merluza de cola y merluza del sur y flota arrastrera hielera con puerto base en Aysén. En el panel inferior, estructuras de tallas anuales según flotas arrastreras.



12.7.1 Aves marinas

Considerando que el Informe Final del Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental 2018-2019, correspondiente a los resultados obtenidos en las pesquerías de demersales sur austral, se entregó una evaluación completa de las eventuales medidas para reducir las capturas incidentales en las pesquerías de arrastre, se considera pertinente hacer mención a la RES. EX N° 2941 de agosto del 2019, donde se establecen medidas administrativas para reducir las capturas incidentales de aves marinas en los artes de arrastre que operan en Chile. Para conocer en detalle las diferentes alternativas de medidas de mitigación en las pesquerías de arrastre revisar el informe anteriormente mencionado.

La pesquería demersal sur austral industrial muestra para la temporada 2020, una operación a lo largo del talud y plataforma continental entre los 39°00'S y 57°00'S frente a la costa chilena. Al igual que en años anteriores, la cobertura espacial del esfuerzo de observación abarcó gran parte de la extensión latitudinal de las operaciones de pesca. Los resultados obtenidos de las observaciones puntuales confirman lo informado en años anteriores, en cuanto a que esta pesquería presenta marcadas diferencias en la interacción negativa o nivel de captura incidental de aves marinas entre las diferentes flotas pesqueras

La pesquería demersal de arrastre dirige sus esfuerzos de pesca a diferentes especies objetivos, principalmente a merluza del sur, merluza de cola, merluza de tres aletas, congrio dorado y reineta, estas flotas generan las principales interacciones y mortalidades de aves en toda la serie, situación que ha sido lo habitual en esta pesquería. Mientras, la flota de palangre fabrica se divide en dos y depende de la especie objetivos a la que dirige sus esfuerzos de pesca, La primera es una flota de palangre que opera sobre merluza del sur y congrio dorado principalmente y la segunda es una flota que opera sobre la especie bacalao de profundidad, la primera registra mayores capturas incidentales de aves marinas y de forma consistente en la serie histórica, mientras que la segunda registrar bajas e incluso nulas capturas incidentales.

Las capturas incidentales durante la temporada 2020 estuvieron representadas por dos especies principalmente, siendo el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) la especie dominante y fardela negra grande como segunda especie capturada.

Siendo las flotas de arrastre las que generan las mayores interacciones negativas sobre las aves marinas, durante el año 2020 fueron implementadas medidas de mitigación y buenas prácticas pesqueras incluídas en la resolución N° 2941 a partir del 1 de enero de 2020. Estas medidas se encuentran alineadas con las recomendaciones sugeridas a los países miembros del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP), acuerdo del cual Chile es miembro. Estas recomendaciones se encuentran disponibles en Hojas Informativas de ACAP (BirdLife International & ACAP 2014, <https://www.acap.ag/es/es-recursos-captura-incidental/hojas-informativas>) y en el



documento “Recommended revisions to the presentation of information in the ACAP review and best practice advice documents for mitigating seabird bycatch in demersal longline and trawl fisheries” (Wolfaardt 2017).

Las flotas con arte de pesca de arrastre que están sujetas a la resolución anteriormente señalada y que deben implementar medidas de mitigación a partir de enero del 2020 son:

- a.- Flota arrastre hielero de camarón nylon, langostino colorado y langostino amarillo: naves industriales y artesanales.
- b.- Flota arrastre hielero de merluza común y merluza de cola y reineta (zona sur austral): naves industriales.
- c.- Flota arrastre hielero de merluza del sur, congrio dorado, merluza de cola y reineta (zona sur austral): naves industriales.
- d.- Flota arrastre fábrica congelador o surimero de merluza del sur, congrio dorado, merluza de cola y merluza de tres aletas (zona sur austral): naves industriales.

La principal medida incorporada para los artes de arrastre en Chile y recomendada por ACAP como medida efectiva es el uso de líneas espantapájaros (LEP), cuyo uso combinado representan el enfoque más eficaz para mitigar la captura incidental de aves marinas en las pesquerías. El proceso de implementación de la LEP en las pesquerías de arrastre fábrica (A) y arrastre hielero (B) de la PDA durante el año 2020 se presente en la **Figura 111**, ACAP reconoce que factores como la seguridad, factibilidad de implementación y características de la pesquería también deben tomarse en cuenta cuando se considera la eficacia de las medidas de mitigación y, consecuentemente, en el desarrollo de consejos y guías sobre mejores prácticas (Phillips, R. et al., 2017).

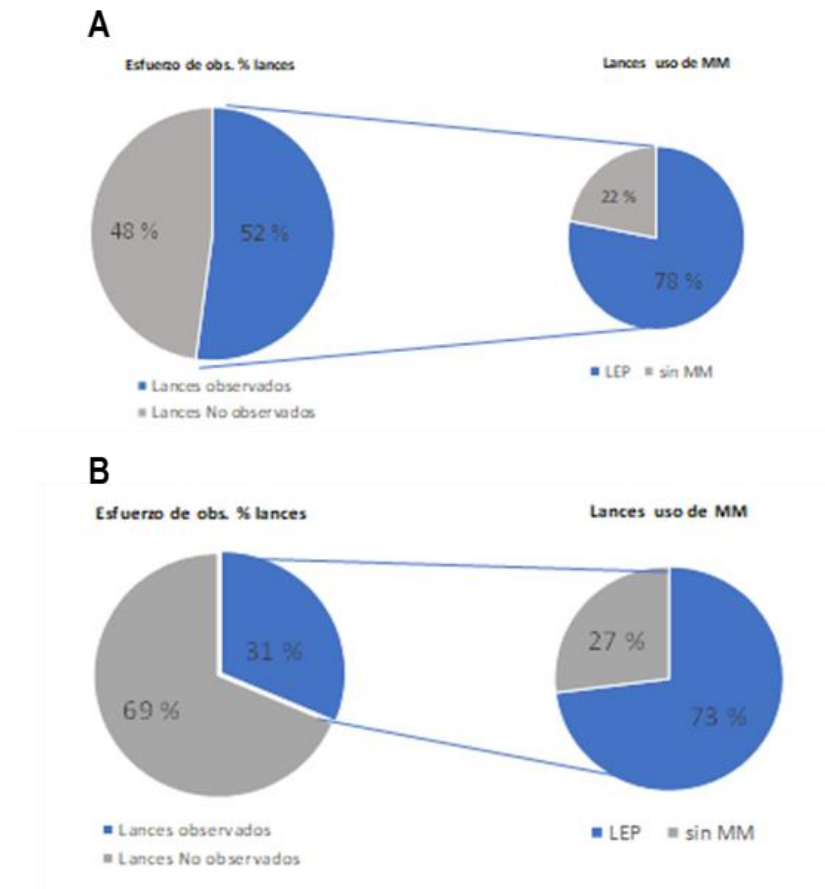


Figura 111. Implementaci3n de medida de mitigaci3n LEP en la flota de arrastre f3brica (A) y flota de arrastre hielero (B) pesquería demersal sur austral a3o 2020.

Los resultados obtenidos a partir de la realizaci3n de una prueba piloto del uso de línas espantap3jaros a bordo del buque científico Abate Molina durante el a3o 2018, sugiere que las brechas entre el conocimiento t3cnico y el compromiso / cumplimiento por parte de los usuarios, en el uso de medidas de mitigaci3n hace necesario la creaci3n de "aulas en el mar" para la transferencia de experiencias en la operaci3n de estos dispositivos y que la transferencia in situ de experiencias de mitigaci3n de la captura incidental de aves marinas es una oportunidad para la agenda nacional de las partes mediante el acoplamiento de estos contenidos en actividades relacionadas con la pesca. Finalmente, las experiencias en tiempo real que involucran la participaci3n de capitanes, tripulaciones y observadores son un modelo integrador para la transferencia a pesquerías comerciales.

Cabe se3alar que en 3 de las cuatro flotas en estudio se estimaron menores capturas incidentales de aves marinas durante el 2020 respecto de a3os anteriores, presumiblemente por la implementaci3n de las medidas de mitigaci3n durante dicho a3o. Sin embargo, se hace necesario analizar con mayor



detalle si junto a estas medidas, pudiesen estar incidiendo otras causas como son la disminución de las capturas o bien cambios en la operación producto del uso de cámaras para el control de los descartes y la captura incidental.

12.7.2 Mamíferos marinos

▪ Revisión y evaluación de medidas de mitigación

Aunque la mayoría de las medidas que se señalan en este documento ya fueron presentadas en la sección I, puesto que son aplicables a la gran mayoría de las pesquerías que usan como arte de pesca la red de arrastre, se ha agregado, además, una parte destinada a mostrar las alternativas para disminuir las interacciones en pesquerías que usan palangre como arte de pesca.

▪ Factores de riesgo de los mamíferos marinos con artes de pesca demersal

De manera general, las interacciones de los mamíferos marinos con la actividad pesquera se producen principalmente por tres factores: 1) alimentación sobre presas comunes a las especies objetivo o fauna acompañante de las pesquerías; 2) descartes producidos por la actividad pesquera que producen atracción; 3) encuentros pasivos con el arte de pesca en la columna de agua (Hamilton y Baker 2019). Las eventuales interacciones podrían provocar la captura en los componentes de pesca (redes, anzuelos, trampas, cabos, etc.). Además, algunos daños o muerte de los animales podrían ser provocados por los pescadores que se encuentran en las cercanías de las operaciones de pesca, con la finalidad de impedir su acercamiento (Arata & Hucke-Gaete, 2005; de la Torre et al. 2010). Por otro lado, el riesgo de enmalle en elementos de pesca a la deriva es otro efecto potencialmente peligroso para las especies de mamíferos marinos (Arata & Hucke-Gaete, 2005).

La pesca de arrastre demersal es reconocida como una de las pesquerías de menor selectividad en la captura (Kennely, 1995). Pese a ello, parecería no presentar una amenaza comparativamente alta para los mamíferos marinos como en otras pesquerías, tal como ocurre con la pesca agalleras (Chuenpagdee et al. 2005; Read, 2008). En la interacción con las operaciones de arrastre, el principal riesgo que corren cetáceos y pinípedos es quedar atrapados dentro de la red o enredados en los cables de arrastre (NOAA, 2014), terminando muchas veces con la muerte de los animales. Si bien existen reportes de pinípedos que son liberados vivos de las redes cuando éstas son viradas, estos pueden sufrir desde heridas leves hasta dislocaciones y fracturas (Arata & Hucke-Gaete, 2005).

▪ Revisión de las medidas de mitigación

Una extensa revisión y presentación de eventuales medidas de mitigación factibles de implementar para reducir las capturas incidentales de mamíferos marinos han sido ampliamente reportado en informes previos del proyecto (ver Bernal et al. 2017, 2018 y 2019). A los anteriormente citados, se



suman las medidas expuestas en la sección I del presente informe, que, aunque fueron descritas en pesquerías demersales de la zona centro sur, son similares a las propuestas en las pesquerías demersales de las pesquerías sur australes. Considerando lo antes mencionado, a continuación, se reiteran las medidas generales adecuadas para estas pesquerías.

Teniendo en cuenta las características operativas de las pesquerías demersales australes (arrastre y palangre), además de los grupos de mamíferos que interactúan con estas pesquerías, las medidas utilizadas para la mitigación de la captura incidental de mamíferos marinos se pueden dividir en dos categorías:

- 1) Administrativas o manejo: Cambios en las estrategias y maniobras de pesca
- 2) Tecnológicas: Modificación del arte/aparejo y material de pesca

1) Administrativas o manejo

La modificación de las prácticas pesqueras, se basan principalmente en la utilización de información previa. En esta línea, conocer la distribución geográfica y temporal de mamíferos marinos, además de la observación de interacciones provenientes de las faenas pesqueras son insumos vitales para la implementación de eventuales medidas de manejo para reducir las capturas incidentales.

Una de las medidas de manejo transversal a todos los métodos de pesca es la implementación de cierres o veda espacio-temporal. Este tipo de medidas permite evitar la interacción de mamíferos marinos con la actividad pesquera al cesar la actividad en áreas y/o épocas específicas previamente identificadas como críticas para la seguridad de los mamíferos. Además, son especialmente efectivas si se aplica en hábitats sensibles (p. ej. agregación, alimentación, reproducción) para las especies de mamíferos marinos involucrados (FAO, 2018) y donde también existe alta captura incidental (Murray et al., 2000; FAO 2011). Pese a las evidentes ventajas, surgen algunos inconvenientes en la aplicabilidad cuando la extensión de las áreas a cerrar se superponen a las principales zonas de pesca y en periodos de mayor rendimiento, pudiendo disminuir drásticamente sus ganancias (FAO, 2018). Este es el caso de las pesquerías nacionales, y en especial las pesquerías australes, las cuales presentan un importante solapamiento de las principales áreas de extracción con las de distribución de lobo marino común y austral, principales especies interactuantes.

Algunas alternativas para abordar la posibilidad de aplicación de este tipo de medidas, son las propuestas por Werner *et al.* (2015), las que ofrecen mayor flexibilización o adaptación:

- Cierres reactivos: Cierres de la actividad pesquera dispuestos por un evento detonante, como, por ejemplo, alcance de los niveles de cuota de captura incidental de alguna especie o de depredación sobre la captura.
- Pronóstico predictivo: identificación de potenciales áreas conflictivas o de mayor interacción, los cuales pueden ser determinados en base a modelos de distribución y presencia/abundancia de



mamíferos marinos. Algunos de los inconvenientes de este tipo de medidas, es que requieren de un monitoreo o levantamiento de información permanente, además de altos niveles de análisis. No obstante, a pesar de que es necesaria una gran cantidad de información, los costos pueden disminuir cuando los usuarios colaboran de manera transversal en las diferentes pesquerías.

Cualquiera de estas medidas, requieren generar y disponer de información para aplicarlas de manera efectiva. Al respecto, determinar niveles poblacionales de las principales especies de mamíferos marinos afectados, surge como un objetivo principal de la autoridad pesquera. El conocimiento de rutas y épocas migratorias de especies con largos desplazamientos, también son insumos relevantes. Ahora bien, cuando por motivos presupuestarios no es posible establecer estudios que entreguen esta información, es posible recoger indicadores de especies similares, siendo necesario aplicar limitaciones de manera precautoria.

Medidas adicionales que podrían contribuir a disminuir las interacciones y capturas incidentales de mamíferos marinos en estas pesquerías, incluyen reducir el número de giros durante la noche, reducir la duración de cada arrastre, aumentar la radiocomunicación entre embarcaciones para informar la presencia de mamíferos marinos en las cercanías (NOAA, 2014) y aumentar la velocidad de arrastre, pero esto último no está robustamente soportado (FAO, 2018). A las anteriores medidas que requieren otras buenas prácticas por parte de los pescadores, como los cambios de zonas de pesca.

2) Modificación de artes/aparejos y materiales de pesca

Como se reportó previamente, las capturas incidentales de mamíferos en las pesquerías industriales evaluadas, se restringen solo a dos especies de pinnípedos, lobo marino común y lobo fino austral y solo en las pesquerías de arrastre. Las estrategias de mitigación frecuentemente reportadas para estas pesquerías, comprenden métodos que evitan el ingreso de los individuos al arte de pesca o que permiten su pronto escape mediante aperturas en la red en caso de ingresar. Entre estas se encuentran:

- Paños de red instalados en la boca del arte que actúan como barrera física para la entrada de pinnípedos. Esta barrera física puede encontrarse a la entrada (boca de la red) o al interior de esta, en cuyo caso se conforma de un sistema que guía a los lobos marinos hacia una salida (**Figura 112**).
- Dispositivo de exclusión: rejilla metálica o flexible inclinada, ubicada en el túnel de la red y que guía a los animales capturados hacia una ventanilla de escape (**Figura 113**). Algunas ventanillas de escape tienen una capucha, lo que no solo permitiría evitar pérdidas en la captura, sino que, además, reduciría la mortalidad de mamíferos marinos (Baker *et al.* 2014). Aunque este tipo de dispositivos han sido probados en algunas especies de cetáceos, como el delfín común de rostro corto *Delphinus delphis*, ha sido más efectivo para pinnípedo (Baker *et al.* 2014). Es importante mencionar los importantes resultados reportados recientemente por Queirolo *et al.* (2019), sobre la

efectividad de la implementación experimental de rejillas rígidas de selección en redes de arrastre en la pesquería de arrastre de la zona central de Chile. En este estudio se verifica el escape de jibia y de lobos marinos, registros tomados mediante filmaciones submarinas, como parte del proyecto FIPA 2017-47. De manera adicionalmente, la eficacia de este dispositivo ha sido reportada en informes previos del proyecto (Bernal *et al.* 2019 y sección I del presente informe). Lances con uso de rejilla y venta de escape, mostraron tasas de capturas incidentales de lobos marinos significativamente menores que no se usó el dispositivo de escape.

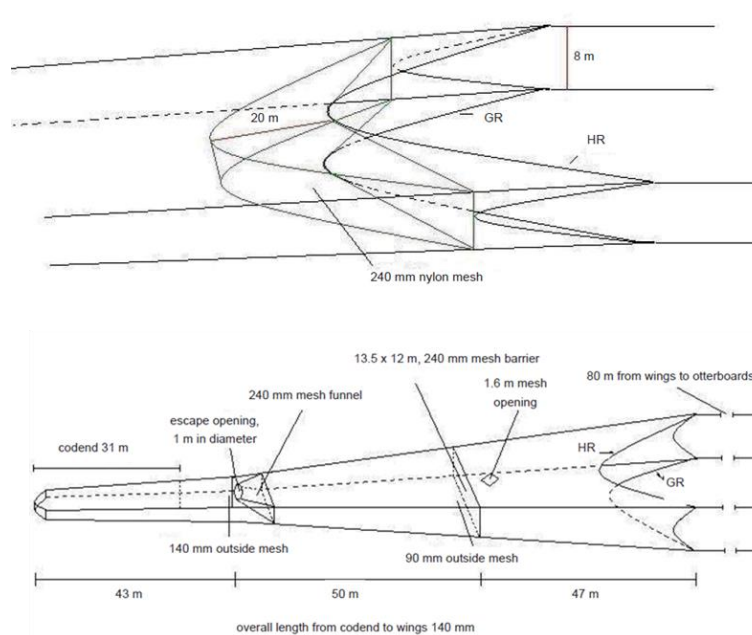


Figura 112. Mitigación de captura incidental de pinípedos mediante la construcción de una barrera física que impide el ingreso a la red de pesca (arriba) y en el interior del arte (abajo). Extraído de Hooper *et al.* (2005).

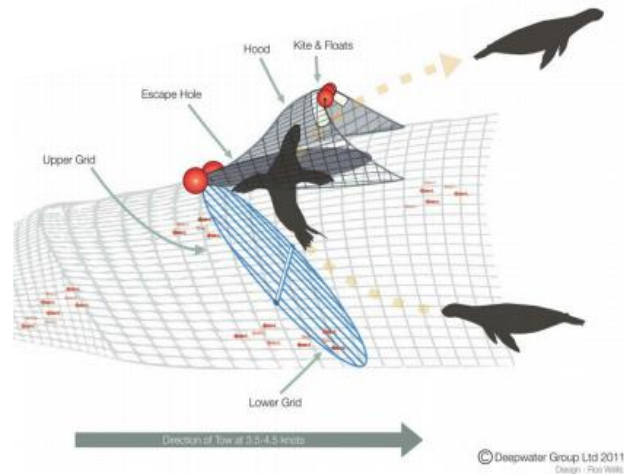


Figura 113. Ilustración de la ubicación, disposición y funcionamiento del dispositivo de exclusión de pinípedos con las ventanillas de escape. Imagen de Deepwater Group (<http://www.environmentguide.org.nz/activities/fishing/im:1899/im:1917/>)

En el caso de las pesquerías demersales de palangre analizadas en este proyecto, estas no han presentado registros de capturas incidentales durante el periodo de estudio, no obstante, algunas especies presenta interacciones importantes con las capturas, lo que puede presentar un peligro potencial de capturas incidentales o enredos. A la vez, que pueden impactar en los rendimientos pesqueros producto de la depredación de especies como orcas y cachalotes.

En este sentido, cabe la pena recordar alternativas de mitigación para disminuir los riesgos de capturas incidentales indicadas anteriormente, y sumar otras específicas para las pesquerías de palangre.

- Cierres reactivos y pronósticos predictivos.
- Reducción de tiempo de reposo: La disminución del tiempo que el palangre pasa en el agua puede reducir la probabilidad de encuentro con mamíferos marinos y así la probabilidad de captura incidental, aunque existen pocos estudios que respalden esta conclusión (FAO, 2018).
- Distancia recorrida entre un palangre depredado y un nuevo lance: Se sugiere qué, a mayor distancia recorrida, menor es la probabilidad de que las orcas ya encontradas sigan la embarcación (Tixier et al. 2015).
- Longitud del palangre: La reducción el largo del palangre podría disminuir la depredación sobre las capturas. Cabe destacar que esta estrategia probablemente solo puede ser efectiva en casos en que los cetáceos como orcas y cachalotes no están presentes desde el comienzo del virado (Tixier et al. 2015).



- Velocidad de virado del palangre: Aumentando la velocidad de virado, se disminuye el tiempo de exposición de las capturas a las orcas dentro del rango de profundidad en el que éstas tienen acceso al palangre dificultando la predación por parte de los mamíferos. Las desventajas que surgen son que, a velocidades de virado muy altas, generalmente aumenta el nivel de trabajo a bordo, aumentando eventualmente las pérdidas desprendimiento.
- Carnada desagradable: Sólo en los casos que los animales son atraídos a la carnada, la utilización de carnada que no es del gusto de cetáceos odontocetos podría prevenir la interacción. Lamentablemente, existe poca evidencia para soportar esta conclusión, además de no ofrecer solución para la depredación sobre la captura (FAO, 2018).
- Modificación de anzuelos: Existen modificaciones hechas a los anzuelos que permiten que éstos se estiren frente a la fuerza de un mamífero marino que muerde el anzuelo, facilitando así la liberación, pero manteniéndose lo suficientemente fuerte como para retener la captura (Bayse & Kerstetter, 2010; Bigelow et al., 2012) (**Figura 114**). Si bien estos cambios pueden reducir la captura incidental, no necesariamente reduce la depredación.
- Protección de la captura: De manera particular en Chile, en la pesquería de bacalao de profundidad, se emplea un mecanismo de mitigación llamado cachalotera (Moreno et al., 2008), método que considera una red en forma de cono que protege la captura cuando ésta es recogida (**Figura 115**). La evidencia muestra que se disminuyó la interacción con cachalotes *Physeter macrocephalus* y lobo marino común *Otaria flavescens*, no obstante, las orcas han logrado manipular la cachalotera, levantándola para abrirse camino a los peces capturados (Cáceres et al., 2015).

Otros medios que han sido sugeridos para mitigar las interacciones de mamíferos con los artes de pesca son los dispositivos acústicos, sin embargo, la eficacia de estos métodos es discutida (Hamilton y Baker, 2019).



Figura 114. Anzuelos modificados (circulares versus originales) para mitigar la captura incidental de mamíferos marinos (Leaper & Calderan 2018).

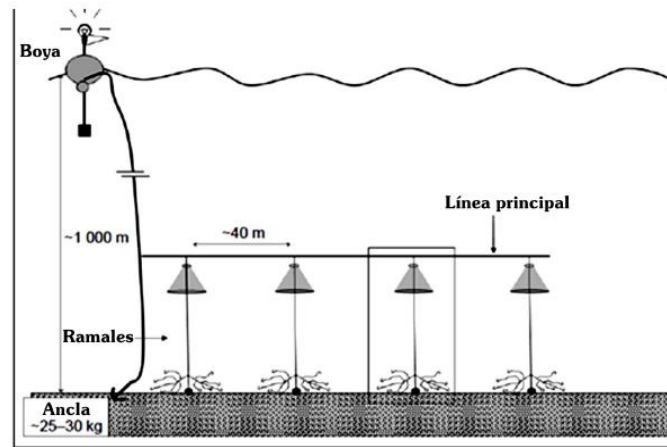


Figura 115. Esquema ilustrando el uso de cachaloterías para proteger la captura en un palangre demersal español. Tomado de Cáceres et al., (2015).



13. DISCUSIÓN

13.1 Flota arrastre hielera demersal centro sur

En la pesquería de arrastre demersal centro sur, la cobertura de muestreo del monitoreo de descarte sobre merluza de cola fue 100% respecto de los viajes totales, superior a la cobertura observada en 2019 (89%). Por otra parte, la cobertura de lances disminuyó desde 27% en el 2019 a 22% en el 2020.

La cuantificación del descarte en esta pesquería ha dado cuenta a la fecha, de una serie temporal de siete años desde el año 2014. En el primer año de estudio, el descarte total se estimó en poco más de 700 toneladas (CV 26%) de las cuales 600 toneladas correspondieron a la especie jibia (*Dosidicus gigas*), 100 toneladas a la especie objetivo, dejando en un margen menor a otras especies de la fauna acompañante como condrictios y granaderos, entre otras (San Martín et al., 2016). En los años 2015 y 2016 la captura descartada estimada fue cerca de 800 t (CV 8%) y 742 t (CV 14%) respectivamente y nuevamente, las especies jibia y merluza de cola representaron la mayor parte del descarte. Particularmente, el descarte de jibia bordeaba las 600 toneladas en promedio por año en el periodo comprendido entre 2014 – 2016, mientras que el descarte de merluza de cola había variado entre 80 y 100 toneladas por año durante el mismo periodo (Bernal et al., 2016, Bernal et al., 2017). No fue hasta el año 2017 en que se observó una drástica disminución en términos de peso y porcentaje del descarte tanto a nivel global de la pesquería, como a nivel de especies, marcando un punto de inflexión en la serie histórica que el programa de investigación del descarte ha construido a la fecha. En este sentido, el año 2017 el descarte total fue 442 t (CV 14%) de las cuales 380 correspondieron a jibia y 8 t a merluza de cola, mientras que el año 2018 el descarte total fue 331 t (CV 18%) de las cuales 121 t fueron de jibia y 140 t de merluza de cola (Bernal et al., 2019). Desde el 2019, las estimaciones de descarte han alcanzado un nivel mínimo histórico, llegando a las 14 t (CV 13%) el 2019 y 12 t (CV 2%) el año 2020. Si bien la captura descartada de los últimos dos años es bastante similar en orden de magnitud, el descarte en términos porcentuales disminuyó en un 50% respecto al año 2019.

Esta importante reducción se debe a la consecuente disminución de jibia en el ambiente lo que repercute fuertemente en el descarte total de la flota, ya que, en los primeros años de estudio, esta especie representaba en biomasa un alto porcentaje de la captura descartada. Esta disminución, no solo se ve reflejada en el descarte, sino también en la captura total debido a su bajo rendimiento de pesca y disponibilidad. Tal como se indica en el reporte técnico-científico de seguimiento y monitoreo pesquero de jibia (Belmar et al., 2019), esta variación en la disponibilidad puede deberse a diversos factores tales como patrones migratorios de alimentación y reproductivos, reclutamiento y efectos relacionados a los cambios oceanográficos, como El Niño o La Niña (Bazzino et al., 2007).



Respecto a la fauna acompañante asociada a la merluza de cola, el año 2020 se registraron especies de 21 taxa distintos que fueron descartadas; entre ellos seis especies de peces óseos, 10 de condriktios, dos granaderos y dos moluscos; calamar antártico y jibia. En relación a las especies retenidas, además de la especie objetivo se registraron merluza común, merluza del sur y jibia. La diversidad de especies observada en esta fracción de la pesquería, es menos a la registrada en la operación sobre merluza común, aun cuando se trata de la misma flota. Esta menor diversidad se debe al uso de redes de mediagua, y a la profundidad de operación de estas redes.

Durante el año 2020 se pudieron diferenciar tres grupos de causas principales; el primero corresponde a las especies descartadas por criterios de calidad, compuesto por las especies de interés comercial como merluzas. El segundo grupo, está compuesto por todas las demás especies presentes en el descarte, las cuales son descartadas por causas de índole económico. Esta última causa, es identificada principalmente por la falta de mercado para comercialización o no disponer de alternativas productivas para el uso. Finalmente, un grupo menor de especies es descartada por razones de índole administrativa, particularmente vedas extractivas. El patrón de causas observadas durante el último año, no es muy diferente a lo observado en años previos donde las causas de origen comercial y económicas, han sido las mas representativas durante toda la serie.



13.2 Flota arrastre hielera demersal sur austral

La cobertura de muestreo alcanzada en la flota hielera sur austral durante el año 2020 disminuyó levemente respecto de la lograda en el año previo, llegando al 37% de los viajes realizados por la flota. Pese a ello, la cobertura a nivel de lances se mantuvo similar, alcanzando un 20% del total.

En esta flota, a la fecha se da cuenta de una serie de seis años dando inicio el 2015. Durante el primer año de estudio el descarte total fue aproximadamente 1900 toneladas (CV 20%), configurándose como el valor más alto de la serie y donde las principales especies descartadas fueron jibia (829 t) y las especies objetivo merluza de cola (666 t) y merluza del sur (325 t). Para los años 2016 y 2017 la captura descartada estimada fue aproximadamente 900 t cada año y nuevamente, las especies jibia, merluza de cola y merluza del sur representaron la mayor parte del descarte. Sin embargo el año 2018 la dominancia de la jibia en los descartes observados los años previos pasa casi a desaparecer, modificándose la importancia relativa de las especies al interior de los descartes, en donde las especies objetivos toman una posición preponderante, merluza de cola con un 63% y merluza del sur 24% respecto del descarte total. Al igual que en lo ocurrido en la flota de arrastre hielero demersal centro sur, los años 2019 y 2020 son aquellos en que se observó el menor descarte en captura y porcentaje, de toda la serie; el año 2019, de las 600 t (CV 24%) descartadas, 337 t y 136 t fueron de las especies objetivo (merluza de cola y merluza del sur respectivamente) y solamente 1 t correspondió a jibia. Por otra parte, el año 2020 se descartaron 84 t (CV 13%), de las cuales 18 t fueron de merluza de cola, 3 t de merluza del sur y 2 t correspondieron a jibia, estableciéndose un nuevo mínimo histórico de descarte para la serie de capturas de esta flota.

En relación a las tallas, se observó un aumento de la talla media de ambas especies objetivo tanto en la captura total como en la captura descartada. De esta última, solo se realizaron muestreos a merluza de cola y no de merluza del sur, debido a la baja cantidad descartada de esta especie. En el caso de merluza de cola, la talla media de la captura total aumentó cerca de 10 cm respecto a la talla observada en 2019, mientras que la talla media de la fracción descartada experimentó un aumento de 4 cm aproximadamente. En el caso de merluza del sur, la talla media de los ejemplares provenientes de la captura total, aumentó cerca de 2 cm.

Con los antecedentes recogidos, las principales causas atribuidas al descarte de las merluzas, son consistentes con la tendencia de los demás indicadores, dando cuenta en su mayoría de aspectos ligados a la calidad y económicos, en especial, por no cumplir con una talla de objetivo comercial para la empresa.

Con respecto a la composición de especies en las capturas, el número observado disminuyó de 27 a 21 especies durante el 2019 y 2020 respectivamente – al igual que la contribución porcentual para las mismas. Así, la proporción de aquellas aquellas que son fauna acompañante de las objetivo que aparecen durante el 2020 son casi nulas y su presencia podría estar relacionada a una mayor probabilidad de muestreo dada por la disminución de los volúmenes de captura de los lances.



Entre las mejoras que han sido indicadas por la propia empresa, se señala mayor conciencia de utilización de especímenes que por tamaño antes se descartaban, situación que podría explicar la disminución global de los descartes de las especies objetivo. No obstante, los pocos descartes realizados han mantenido estas causas. Es importante tener en cuenta que, aunque exista disponibilidad de las empresas para aumentar la utilización de los ejemplares de menor tamaño, si la estructura de longitudes del stock está conformada por individuos de menor tamaño, difícilmente podrán utilizar toda la captura, generándose un incentivo para descartar. De igual manera, la empresa ha manifestado otras medidas orientadas a disminuirlos, como: la reducción del tiempo de calado con intención de lograr menores capturas por lance; cambio del cielo de la red incorporando una malla cuadrada que posibilita el escape de especímenes de pequeña talla; ajustes en los sensores de captura con intención de realizar el virado del arte antes de que se llene el copo; lances nocturnos para disminuir la mezcla de especies y enfocados a la captura de merluza del sur; y ajustes en las tácticas de pesca. Hoy en día, las embarcaciones cuentan con cámaras a bordo, lo que ha tenido un efecto en el comportamiento de la tripulación para evitar el descarte de especies comerciales y consecuentemente, se ha dado mejor uso a una proporción de individuos que en años anteriores se desechaban.

13.3 Flota arrastre fábrica demersal sur austral

Las especies más relevantes para esta flota son la merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, de las cuales, la merluza del sur se encuentra sobre explotada, en tanto los stocks de las otras dos especies se encuentran agotados (Subpesca, 2021). Como fue señalado en Bernal *et al* 2020, la sobreexplotación conlleva la reducción de las tallas medias de los stocks (Chen-Yi , *et al* 2018, Haedrich , *et al* 1997; Hutchings, 2005); esta condición incide en una fracción desovante debilitada, producto de la explotación pesquera de los individuos de mayor tamaño, dado que tienen mejor valor de mercado. Lo anterior genera en el mediano plazo estructuras de tallas de la captura con mayor presencia de juveniles, los que dado su bajo rendimiento y dificultad de proceso, son descartados. El caso más claro corresponde a la merluza de cola. Asimismo, el estado del stock de esta especie, ha llevado a que en los últimos años se obtengan junto a estructuras de tallas con escasos adultos, menores capturas y rendimientos de pesca (Céspedes *et al* 2021).

Otro aspecto que puede incidir en el descarte corresponde a la relación predador- presa en que se encuentran la merluza del sur y la merluza de cola. De acuerdo a Legua *et al* 2021, la merluza de cola es la principal presa de esta especie, con valores que han ido entre el 60% y el 100% del contenido estomacal de muestras obtenidas en los cruceros de evaluación directa de merluza del sur. Por lo anterior, es habitual encontrar a la merluza del sur junto con la merluza de cola, lo que incide en la captura simultánea de ambas especies. Por tanto, la captura de merluza del sur, conlleva como fauna acompañante merluza de cola, cuyo tamaño no cumple con los requerimientos de proceso, lo que explicaría la principal causa de descarte de esta especie para este año.



Posterior a la cuantificación del descarte, se ha generado normativa orientada a su reducción. Entre ellas se encuentra una serie de resoluciones que señala las especies que se pueden o no descartar. De acuerdo a la normativa vigente, en la merluza de cola, merluza del sur y congrio dorado – especies objetivo, explotadas mediante Licencias Transables de Pesca (LTP) – la regla general corresponde a no descartarlas, permitiéndose hacerlo sólo en aquellos ejemplares que son inutilizables para la elaboración de algún producto o por fallas mecánicas (RES(SUBPESCA)N°326/2020 y RES(SUBPESCA) N°329/2020). En el caso de la merluza de tres aletas, si bien se incluyen algunas causas adicionales, la línea general es la misma (RES(SUBPESCA) N°325/2020).

Otra norma relevante corresponde a la eliminación de la talla mínima legal de 60 cm de desembarque de merluza del sur, normativa que se aplicó desde 1990 hasta septiembre del 2019. Su derogación tiene por intención reducir los descartes que se generaban de ejemplares menores dicho tamaño, lo que se ha evidenciado en la reducción de la talla media y estructura del descarte de ejemplares de esa especie.

Otro cambio importante en la pesquería corresponde a la implementación del control de los descartes a través de cámaras, ubicadas en varias partes de los barcos industriales. Por tanto se marca una diferencia de lo que había pasado anteriormente a esta medida, ya que las normas establecidas tienen un mecanismo de control efectivo, que sirve para desincentivar y sancionar esta práctica. Se estima que este cambio podría explicar en gran medida la disminución de los porcentajes de descarte total de 22% a 14% en los viajes con especies objetivo merluza del sur y merluza de cola, junto con la reducción de 18% a 6,5% en los viajes con especie objetivo merluza de tres aletas. No obstante estas disminuciones, a nivel de especies, la merluza de cola mantiene porcentajes similares a años anteriores, presumiblemente por la reducción de las tallas.

No solo es importante la reducción de los descartes, sino también su cuantificación de manera que estos sean considerados junto a los desembarques en las remociones totales, ya que con esta información se realizan las evaluaciones de stocks. En esta flota en particular, la medición tanto de los desembarques como los descartes están sujetos a sesgos de medición. Dado que los barcos procesan a bordo, los desembarques se obtienen a partir de la estimación de la materia prima utilizada en la obtención de los productos desembarcados. Para este efecto se utilizan los factores de conversión establecidos por Resolución del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Sin embargo, no obstante los significativos cambios en las tallas medias de las especies, estos factores no han sido actualizados, lo que podría generar diferencias entre las estimaciones realizadas, respecto de los valores reales. Otra forma de solución ya comentada en informes anteriores, corresponde a la implementación de sistemas de pesaje de la captura total a bordo de estos barcos. A la fecha, se establecieron sistemas de pesaje sólo para el descarte, lo cual no permite cuantificar sin sesgo los desembarques. El utilizar los sistemas de pesaje en la cuantificación de la captura total permitiría obtener dicho valor, independiente de los factores de conversión.



13.4 Flota palangre fábrica demersal sur austral

En la pesquería palangre fábrica que orienta su esfuerzo de pesca sobre merluza del sur, la cobertura de viajes de 2020 fue de un 89% respecto de los viajes totales realizados por la flota, mostrando una leve disminución respecto del año anterior 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (75 %, 85%, 67%, 50% y 100% respectivamente). En el caso de los lances, unidades de segunda etapa del diseño de muestreo, el 2020 presentó una cobertura del 69%, disminuyendo respecto del 2019 que tuvo una cobertura del 87%, también, mayor en relación al 2017 (13%) 2016 y 2015.

El aumento de la cobertura de viajes y lances, se debió a la necesidad de mantener monitoreo en la deprimida operación de pesca temporal que presenta esta flota en los últimos años, concentrada en pocos meses del año y la caída significativa del número de barcos palangreros (Cuadro 1). Otras razones podrían explicarse, por una menor captura para operar, debido a que se traspasan capturas desde la flota de palangre a otra como el arrastre generando que la captura de merluza del sur la efectúe esta última. Por otro lado, la disminución significativa del número de barcos y viajes sobre el recurso hace relevante que esta actividad se encuentre bien cubierta.

Cuadro 1. Número de barcos palangreros que han operado entre el 2007 y 2020 sobre merluza del sur (fuente IFOP).

AÑOS	ARMADOR	BARCOS	TOTAL
2007	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	7
	Pesca Chile	Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Pedrosa, Puerto Ballena	
2008	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	8
	Pesca Chile	Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Pedrosa, Puerto Ballena, Puerto Williams	
2009	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	7
	Pesca Chile	Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams	
2010	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	8
	Pesca Chile	Chomapi Maru, Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams, Saint Pierre	
2011	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	6
	Pesca Chile	Chomapi Maru, Puerto Ballena, Puerto Williams, Saint Pierre	
2012	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	6
	Pesca Chile	Puerto Toro, Puerto Ballena, Puerto Williams, Saint Pierre	
2013	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	5
	Pesca Chile	Puerto Toro, Puerto Ballena, Saint Pierre	
2014-2017	Pesca Cisne	Cisne Blanco	3
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Toro, Puerto Ballena	
2018	Pesca Cisne	Cisne Blanco	2
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Toro	
2019	Pesca Cisne	Cisne Blanco	3
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Toro, Puerto Ballena (1 marea)	



2020 Pesca Cisne
Deris (ex pesca chile)

Cisne Blanco
Puerto Toro, Puerto Ballena

3

La estimación de captura descartada para el 2020 tuvo un CV de 2,9%, significativamente menor que el 2019 (54%), mejorando la estimación, presumiblemente por la caída sustancial de eventos de descartes altos, que aumentaban la variabilidad del estimar al comienzo del programa. Para el caso de la estimación de la captura retenida y total el CV para el 2020 fue de 5,1% y 4,9% correspondientemente, mayor que los CV de 2019 que fueron de 1,3% y 1,2%.

El descarte total para el 2020 fue de un 2%, al igual que el año previo, manteniendo bajo respecto de los años previos. Así mismo, comparativamente se registró un menor número de especies descartadas respecto del arrastre, por ser un arte más selectivo ya que utiliza anzuelos estándar en tamaño ($N^{\circ} \sim 6$) para las especies objetivo.

En los últimos 2 años (2019 y 2020), la retención de la captura es mayor y el descarte más bajo, sin embargo, esta pesquería, aun presenta limitantes para medir las capturas totales y descartes de la o las especies objetivo, ya que el virado del aparejo y proceso en factoría es muy rápido, hay poco espacio a bordo de las embarcaciones para las mediciones y las malas condiciones ambientales en zona de pesca limitan el registro y la medición. A su vez, se presentan los mismos inconvenientes para medir o cuantificar la fauna acompañante, la cual es descartada rápidamente por el bichero o bien en la factoría, con el objeto de limpiar y dejar espacio para los ejemplares que pasan a proceso. Sin perjuicio de lo anterior, se han implementado sistemas de muestreo que buscan registrar la diversidad de las especies capturadas, a través del conteo de especímenes que bota el bichero durante un tiempo definido.

En esta flota se observó el descarte de la misma especie objetivo (merluza del sur) en torno al 0,4%, cifra levemente mayor que el 2019 (0,2%) respecto de la captura total, pero significativamente menor que el 2018, que fue de un 15% respecto de la captura total.

Las causas del descarte para el 2020, presentaron similitud con las registradas durante el periodo 2015-2019 y estas fueron: por calidad de la materia prima y especies no comerciales (requerimiento de factoría). Respecto de la primera se refiere a ejemplares con rasguños o hematomas, cortados por anzuelos o por el bichero, etc. y la segunda principalmente relacionada a tamaños de ejemplares bajo una talla de proceso/comercialización.

Un elemento que generó un cambio sustancial en la conducta de la tripulación ha sido la implementación del registro de imágenes a bordo a través de cámaras de video. Estos dispositivos han generado un cambio de paradigma y de la forma en cómo se operaba en alta mar por parte de esta flota, con una operación más transparente por parte de los usuarios lo que ha facilitado la toma de datos a bordo por parte de observadores científicos.



Cuando el esfuerzo de pesca se orientó al congrio dorado, la cobertura de viajes fue de un 67%, solo un viaje no fue cubierto, siendo además superior a las coberturas de los años 2017 y 2018 (50% respecto de los viajes totales realizados por la flota).

En el caso de los lances, unidades de segunda etapa en el diseño de muestreo, para el 2020 se monitoreó el 44% de estos, valor menor al muestreado en el 2019 (66%), y mayor que la del 2018 (34%). La caída de cobertura de lances se explica por la baja operación (temporal) de la flota sobre el recurso lo que, también, se ve reflejada en la caída significativa del número de barcos palangreros que son los mismos que operan sobre merluza del sur (Cuadro 1). Por su lado, otro factor que influye en la baja operación sobre este recurso son las CBA (capturas biológicamente aceptables) que han mostrado una caída significativa en los últimos años, generando escenarios de operación como la concentración temporal de la operación en los meses finales del año y la segunda que una operación sobre merluza del sur sea combinada para capturar congrio dorado.

La captura descartada para el 2020 presentó un CV de 21% mayor que el 2019 donde la fracción descartada presentó una alta precisión con un CV de 4%, presumiblemente por la caída de 1 viaje que no fue cubierto, respecto del 2018 (CV 54%). Las diferencias en los CV de las estimaciones desde el 2015 podrían tener diferentes causas; una de ellas es la variabilidad que podrían presentar los porcentajes de retención y descartes en cada lance al interior de un viaje.

Esta flota registró descartes totales en torno al 15% y 11% para los años 2015 y 2016, valores superiores al año 2017 cuya estimación estuvo en torno al 5% y para el 2018 de un 7%. A su vez, el descarte para el 2019 presentó 7%, en tanto el 2020 fue de solo un 0,7%, presumiblemente por un mayor aprovechamiento de la especie en el proceso, cambios operacionales y como se ha mencionado en flotas ya analizadas, la incorporación de sistemas de registro de imágenes (cámaras a bordo). Sin perjuicio de lo anterior, se presentan los mismos problemas ya mencionados de operación que la merluza del sur, ya que corresponden a los mismos barcos que operan sobre uno u otro recurso objetivo.

Las causas del descarte fueron similares a las observadas los años 2015 -2020 y estas fueron: por efecto de la calidad de la materia prima (ejemplares con rasguños o hematomas, cortados por anzuelos o por el bichero) y por problemas de comercialización asociados a tamaños de ejemplares bajo una talla de proceso. En la práctica, la información generada por el programa durante el periodo de ejecución ha generado sensibilización y un cambio en los operadores, además la administración pesquera con la promulgación de los Planes de Reducción a contar del 2018 ha sido indispensable para conducir un compromiso concreto en la reducción del descarte.

A su vez otro cambio sustancial en la conducta y responsabilidad pesquera ha sido la implementación del registro de imágenes o cámaras a bordo, estos dispositivos han generado un cambio de paradigma



y de la forma en cómo se operaba en alta mar por parte de esta y todas las flotas que ha significado una operación más transparente por parte de los usuarios lo que ha facilitado la toma de datos a bordo por parte de observadores científicos

- **Bacalao de profundidad**

En cuanto a la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, en el 2020 se cubrió un 60% de los viajes respecto del total realizado por la flota, cifra levemente inferior al 2019 que presentó un 73% de cobertura de viajes. Respecto de la precisión de las estimaciones de capturas, en especial de la captura descartada, el 2020 mostró en CV 24%, mayor al CV del 2019 de un 12% y este mejor que el 2018 que presentó un CV de un 17%, disminuyendo la incertidumbre mostrada entre el 2015 a 2017. Cabe indicar que los coeficientes de variación principalmente de la fracción descartada presentan diferencias entre años debido a que los lances de pesca en esta pesquería presentan duraciones de virado >15hrs, además, problemas de operación, relacionados a intensas y fuertes interacciones con odontocetos hacen que se detenga la maniobra de virado lo que provocó que el sobre reposo pueda provocar sesgo en las mediciones por parte del observador toda vez se retome el virado.

La variabilidad en la cobertura de viajes y de lances respondió en parte a la entrada en vigencia de la Ley de pesca pone en funcionamiento a los comités científicos que recomiendan capturas biológicas aceptables (CBA), generando que a partir del 2014 la cuota de bacalao se redujera 2/3, provocando una reducción progresiva en el número de naves que operaron sobre el recurso respecto del año anterior, si bien hoy la cuota de bacalao está en torno a las 2.000 toneladas, la operación sobre este recurso igualmente quedo reducida a pocos barcos (Cuadro 3). Además, el 2019 se promulgo el Parque Marino Islas Diego Ramírez - Paso Drake limitando las operaciones en caladeros históricos utilizados por esta flota.

**Cuadro 3.** Número de barcos palangreros que han operado entre el 2007 y 2019 sobre bacalao de profundidad (fuente IFOP)

AÑOS	ARMADOR	BARCOS	TOTAL
2007	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	12
	Pesca Chile	Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Polarpesca I, Tierra del Fuego	
	Suriberica	Isla Camila, Isla Santa Clara, Isla Sofía	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II	
2008	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	11
	Pesca Chile	Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams (ex Isla Camila)	
	Suriberica	Isla Santa Clara, Isla Sofía	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II	
2009	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay (ex Polar Pesca I)	12
	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	
	Pesca Chile	Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III, Isla Santa Clara	
2010	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	12
	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	
	Pesca Chile	Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams, Saint Pierre (sustituye pedrosa)	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III, Isla Santa Clara	
2011	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	11
	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	
	Pesca Chile	Faro de Hércules, Magallanes III, Puerto Ballena, Puerto Williams, Saint Pierre (sustituye pedrosa)	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2012	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	8
	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	
	Pesca Chile	Magallanes III, Puerto Williams	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2013	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	10
	Pesca Cisne	Cisne Blanco, Cisne Verde	
	Pesca Chile	Magallanes III, Puerto Williams, Puerto Toro, Puerto Ballena	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2014	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	9
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Magallanes III, Puerto Williams, Puerto Toro, Puerto Ballena	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2015	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	6
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Ballena	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2016	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	7
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Ballena, Puerto Toro	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2017	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	6
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Ballena, Puerto Toro	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II	
2018	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	6
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Toro	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2019	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	6
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Toro	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	
2020	Antarctic Sea Fisheries	Antarctic bay	6
	Pesca Cisne	Cisne Blanco	
	Deris (ex pesca chile)	Puerto Williams, Puerto Toro	
	Global Pesca	Global Pesca I, Global Pesca II, Global Pesca III	

A diferencia de lo observado en los años 2015 a 2019 donde se registró un porcentaje de captura descartada entre 4% y 15%, el 2020 fue un 5,4% de captura descartada, inferior a años anteriores (excepto el 2016 con un 4%). Tanto el bacalao de profundidad como el peje rata mostraron los mayores porcentajes descartados respecto del total (1,4% y 3%), valores similares respecto del 2019 y 2018 (3,8% y 4,4% respectivamente). Pese a que se han mejorado las prácticas de pesca y el uso de la captura mediante la generación de subproducto, se estima que podría haber un espacio que permita reducir esta práctica.



Otro cambio sustancial que afectó la conducta y responsabilidad pesquera ha sido la implementación del registro de imágenes o cámaras a bordo. Estos dispositivos han generado un cambio de paradigma y de la forma en cómo se operaba en alta mar por parte de esta y todas las flotas que ha significado una operación más transparente por parte de los usuarios lo que ha facilitado la toma de datos a bordo por parte de observadores científicos

Una limitante para medir las capturas y el descarte corresponde a las malas condiciones ambientales en zona de pesca, lo que impide el registro de toda la fauna acompañante muchas veces descartada en el parque de virado, ya que en ocasiones, el bichero suelta al ejemplar del anzuelo sin subirlo a bordo, lo que no permite la cuantificación y en algunos casos la identificación de la especie del ejemplar capturado.

El descarte producido como consecuencia de la mala calidad de la materia prima, continúa siendo la causa principal de descarte del bacalao de profundidad, siendo generalmente asociado a factores como la depredación por odontocetos, daños por anzuelos o parásitos, sobrepeso de la línea, hematomas, entre otros. Para reducir los eventuales efectos de este factor, es necesario seguir avanzando en la creación de tecnología que evite la interacción con mamíferos o eventualmente establecer un trabajo colaborativo entre las empresas para evitar zonas con presencia de estos animales. De igual manera, se deben seguir fomentando los esfuerzos de las empresas para que aprovechen los peces parcialmente dañados, también, el uso de los ejemplares de menor tamaño, si bien lo anterior está debidamente regulado hoy por el Plan de Reducción para esta pesquería, al ser materia prima de inferior calidad la rentabilidad es menor, sin embargo, es muy necesario que las empresas exploren y propicien mercados alternativos donde puedan vender el bacalao.

En el caso de las demás especies de fauna acompañante, su descarte continúa atribuyéndose casi exclusivamente a factores económicos. Uno de los principales inconvenientes para procesar y comercializar eventuales especies de fauna acompañante se relaciona con los limitados volúmenes de captura, insuficientes para abrir mercados; especies como los granaderos o pejeratas deberían ser comercializadas, en tanto ya fueron capturadas, siendo el fin la utilización o consumo de la proteína. De esta manera, una estrategia podría ser apuntar a un trabajo colaborativo de las empresas para juntar las eventuales especies capturadas que tengan factibilidad de uso alimenticio y comercializarlas de manera conjunta, ya sea al exterior o al mercado local.



Diferentes autores (Edward and Ellis, 2001; Jacquet and Pauly, 2008, Castro et al., 2021; Schlüter et al., 2021; Villasante et al., 2021) han señalado lo difícil de acceder a la información de las flotas artesanales o pesquerías de pequeña escala y lo limitado en cobertura de estos datos (small-scale fisheries) por lo cual, reconociendo estas limitaciones el análisis de esta información entrega información relevante para la administración.

En este sentido fue analizado el monitoreo realizado sobre la flota espinelera artesanal (Bernal et al., 2015; Bernal et al., 2016; Bernal et al., 2017, Bernal et al., 2018; Bernal et al., 2019 y Bernal et al., 2020), aunque la observación de la actividad, para dos Regiones, correspondió a una fracción (8,2 % y 72,6; los LAGOS y AYSÉN), en contraste con la cobertura de un 100 % en MAG, sin embargo, esto entregó información importante sobre el descarte en esta flota y para las tres diferentes Regiones, en las cuales se desarrolló la pesquería.

En el caso de la pesquería de merluza del sur, el promedio histórico de las tres regiones desde los años 2015 al 2020, considerando algunos vacíos de información, fue de 2,9 % siendo el mayor valor el reportado para la XI Región el año 2015 (8,35 %) y el menor de 1,38 % para el año 2019 en la X Región. En los últimos años el descarte ha tendido a estabilizarse en torno al promedio histórico, lo cual señala una disminución progresiva.

El efecto de la actividad pesquera no ha sido cuantificado, ya que por ejemplo una de las especies más vulneradas correspondió al tollo negro de cachos (*Centroscyllium nigrum*) el que registró un descarte correspondiente a 48 %, sin embargo, al carecer de valor comercial su extracción no ha sido objeto de estudio.

Respecto a la pesquería orientada a congrio dorado, no es posible establecer una tendencia clara debido a la falta de datos, pero considerando la información obtenida como preliminar podemos indicar que se observó una disminución del descarte en los últimos años, sin embargo, el establecer una cuantía del descarte y su tendencia es bastante compleja.



13.5 Captura Incidental

13.5.1 Aves

En la zona sur austral operan cuatro flotas industriales, una flota de arrastre fábrica, la flota arrastre hielera, la flota palangrera fábrica merlucera y la flota palangre fábrica bacaladera; estas flotas operan durante todo el año (a excepción de agosto correspondiente al periodo de veda del recurso) y su operación se concentra en torno a la X-XI regiones en el caso de la flota de arrastre hielero y en torno a las XI-XII regiones en el caso de la flota de arrastre fábrica, palangre fábrica merlucera y palangre fábrica bacaladera.

La flota demersal arrastre hielera al igual que años anteriores muestra una captura incidental de aves marinas claramente menor que la flota arrastre fábrica, la cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través la serie completa se ha mantenido por sobre el 45%. En relación a los lances, la variación interanual esta entre 26% y 60 % para la serie de años estudiada. La captura incidental registra para la temporada 2020 un total de 47 ejemplares, muy cercanos a los 44 ejemplares observados el 2019 y muy por debajo de la máxima captura registrada para esta flota (110 ejemplares el 2016).

La flota demersal arrastre fábrica al igual que años anteriores muestra ser aquella que registra las más altas capturas incidentales en la pesquería sur austral, registrando 223 ejemplares observados, sin embargo, esta captura es notoriamente menor que la flota arrastre hielera y que lo registrado el año 2019 (1672 ejemplares), la cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través la serie completa se ha mantenido por sobre el 70%, con promedio de 88%. En relación a los lances, este indicador presenta una variación entre 59% y 40% para la serie de años estudiada. La captura incidental registra para la temporada 2020 los valores más bajos de la serie.

La flota demersal de palangre fábrica que dirige sus esfuerzos de pesca a la captura de merluza del sur y congrio dorado, muestra históricamente una baja en la captura incidental de aves marinas, durante la temporada 2020 esta flota presentó un claro aumento con 144 ejemplares observados respecto de los años 2019 y 2018 con 27 y 59 ejemplares capturados respectivamente. La cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través de la serie se encuentra entre un 30% y un 100%.

La captura registrada en la flota de palangre fábrica bacaladera durante la temporada 2020 fue de 5 ejemplares observados, la flota palangrera bacaladera durante la serie completa de años en estudio, ha registrado las menores capturas incidentales de aves marinas de todas las flotas que operan en la pesquería demersal sur austral; Un ejemplo es el año 2016, con 0 ejemplares capturados y el año 2017 que tuvo un máximo de 8 ejemplares.

Las cuatro flotas que operan en la zona austral muestran capturas incidentales de aves marinas durante el año 2020, sin embargo, la flota arrastre fábrica es la que históricamente ha presentado las



más altas capturas incidentales, sin embargo, este año presentó una clara disminución de los ejemplares observados.

Aunque los resultados presentados en el presente informe están agrupados por pesquería, en el caso de las aves marinas los mayores valores se registraron en la flota industrial fábrica, flota donde las tasas de captura estimadas alcanzaron valores de 0,06 aves por h.arr. y de mortalidad 0,23 aves por h.arr. para los estimados de muestreo aleatorio simple y estimados por diseño de conglomerado respectivamente. Estudios anteriores muestran valores de referencia en tasa de captura de 0,84 aves por lance de arrastre para similar zona de pesca y flotas de arrastre estudiadas (Adasme et al. 2019). Así también, pesquerías que operan en aguas sudafricanas sobre especies de merluzas, informan tasas medias de mortalidad aprox. de 0,56 aves muertas h.arr. y en la pesquería de arrastre de icefish de 0,26 aves por arrastre (FAO 2008)

Resultados de modelos generales de captura y mortalidad (i.e. considerando a la flota como predictor) en la pesquería de arrastre sur austral entre los años 2015-2019 reportados el año 2019 mostraron claros patrones espacio-temporales asociados a la operación pesquera y a la distribución de la principal especie afectada; el albatros de ceja negra, en este sentido es importante destacar, las tres variables de mayor importancia en explicar la captura y mortalidad de aves marinas (tasa promedio y dispersión) siendo esta; el uso de net-sonda, el mes del lance y el espacio (latitud x longitud). Estos resultados son consistentes con lo mostrado recientemente por Adasme et al., (2019), quienes encontraron un aumento de hasta tres veces en la probabilidad de mortalidad por captura incidental en lances donde se utilizó net-sonda. Lo reportado el 2019 extiende los resultados Adasme et al., (2019), al demostrar que este dispositivo no solo afecta significativamente la probabilidad y tasa media de captura y mortalidad, sino que también las dispersiones de estos parámetros.

Si bien la temporada 2020 mostro disminuciones claras de los números estimados de ejemplares capturados, la variación espacio-temporal, mantiene las mayores tasas y dispersiones en la captura y mortalidad de aves marinas en los meses de junio-julio y agosto-noviembre y principalmente en la zona sur de la pesquería (50-56 °S), asociados plausiblemente al esfuerzo de pesca (principalmente flota fabrica) y a la distribución y fenología reproductiva del albatros de ceja negra. Esta especie se reproduce entre octubre - mayo (Prince et al., 1994) y en la temporada no-reproductiva se desplaza hacia el norte por la corriente de Humboldt (Anguita and Simeone, 2016, 2015; Robertson et al., 2014). La amplia distribución espacial durante la temporada no-reproductiva explicaría, la alta sobre-posición con la pesquería y los peaks de captura y mortalidad observados durante junio-julio. Por otra parte, en la temporada reproductiva la distribución de los viajes de forrajeo de los albatros varía considerablemente en función de la etapa reproductiva (Robertson et al., 2014). Durante la postura e incubación de los huevos los albatros de ceja negra presentan amplios rangos de forrajeo (40-60°S), mientras que en la crianza de los pollos y en la post-guarda los rangos de forrajeo se concentran en áreas más cercanas a las colonias (55-60°S). El segundo peak de captura y mortalidad de aves observado entre octubre-noviembre, correspondería principalmente a individuos de albatros de ceja negra que se encuentran en etapa de postura e incubación lo que podría estar incidiendo fuertemente



sobre la dinámica poblacional de la especie. Actualmente esta especie se encuentra en estado de conservación casi-amenazado y su tendencia poblacional a nivel global es decreciente IUCN (IUCN, 2020).

Además de la marcada estacionalidad en la captura y mortalidad asociada a la fenología reproductiva de la principal especie involucrada en las capturas incidentales, albatros de ceja negra, posee una fuerte componente espacial en la captura asociada a la presencia de colonias reproductivas de esta especie. Consistentes con Adasme et al., (2019), donde se evidencio un fuerte incremento en las tasas y dispersiones de captura en dirección sur, con los mayores valores al sur de los 53°S, es decir, mayores capturas son evidenciadas a distancias menores a 200km de las colonias y especialmente en las cercanías de las colonias de mayor abundancia de aves (i.e. ~ 55°S, archipiélago Idefonso y ~ 56°S archipiélago Diego Ramírez; Robertson et al., 2017, 2014).

Durante la temporada 2020 fueron implementadas Medidas de Mitigación para todas las operaciones de pesca con redes de arrastre (Res. Ex. N° 2941) y donde los porcentajes de cumplimiento de la medida se encuentran por sobre el 70% de los lances observados. En este sentido las dos flotas de arrastre que operan en el área sur austral (arrastre fábrica y arrastre hielero) registraron menores capturas incidentales de aves marinas durante el 2020 respecto de años anteriores, disminución registrada principalmente por la flota arrastrera fábrica. En este sentido, la incorporación de las medidas de mitigación y buenas prácticas en las operaciones de pesca de estas flotas durante el 2020, sugieren tener efecto positivo al conseguir una disminución de las capturas incidentales en estas operaciones.

Por otro lado, el descarte es una variable importante a considerar en la captura y mortalidad de aves marinas en lances de pesca, actualmente los niveles de descartes han mostrado una tendencia a la disminución en las diferentes flotas estudiadas, lo cual podría estar favoreciendo la disminución de capturas incidentales reportada. La captura incidental asociada al uso de medidas de mitigación en estas flotas será monitoreada y analizada por este proyecto durante las temporadas de pesca siguientes

La pesquería industrial de palangre sur austral, muestra claras diferencias de los niveles de captura incidental de aves marinas observados entre la flota que realiza operaciones de pesca a la especie bacalao de profundidad y la orientada a merluza del sur, lo anterior, estaría explicado principalmente por el uso del dispositivo denominado cachalotera. Precisamente la flota que orienta su esfuerzo a bacalao utiliza de manera regular este dispositivo, el cual, si bien fue originalmente orientado a impedir la prelación de bacalaos capturados por acción de cetáceos, también generó un impacto positivo al impedir el acceso de las aves marinas a la carnada. Lo anterior ha provocado la casi nula captura incidental en esta pesquería, durante la temporada 2020 y 2019 esta flota registro un número total de 5 y 4 ejemplares capturados respectivamente.



El palangre que orienta su esfuerzo a merluza del sur en tanto, no utiliza el dispositivo llamado cachalotera. Lo anterior, sumado a otros factores que contribuyen a una mayor interacción de las aves con el aparejo de pesca, como el calado con luz natural o eliminación de desechos que atraen a las aves, estos factores pueden estar contribuyendo a elevado número de aves capturadas durante el las operaciones de pesca del 2016 y posiblemente lo registrado el año 2020 con 144 ejemplares observados mostrando un claro aumento respecto de los años anteriores. La estimación de tasas de captura total y mortalidad muestra valores de 0,000035 aves por anzuelos y 0,000028 aves por anzuelos respectivamente.

Trabajos previos indican que las interacciones en pesquerías de palangre han mostrado reducciones en las tasas de mortalidad de aves marinas cuando se usan medidas de mitigación apropiadas y efectivas (Murray et al. 1993, Ashford y Croxall 1998, Agnew et al. 2000, Gilman y col. 2003, Reid et al. 2004). Un ejemplo son operaciones de pesca alrededor de Georgia del Sur, donde a tasa de captura incidental se ha reducido de 0.66 aves por 1000 anzuelos en 1993 a 0,0003 aves por 1000 anzuelos en 2003 como resultado de la implementación Medida de Conservación 25-02 de la CCRVMA (Reid et al. 2004). En el palangre demersal de Alaska muestra tasas anuales de captura incidental disminuidas con 0.0127 aves por cada mil anzuelos (Cox et al. 2007), los valores estimados durante este trabajo de 0,000012 aves por anzuelo muestran similitud con lo informado por Cox.

La estimaciones obtenidas de los procesos realizados independiente del diseño de muestreo y estimador utilizado, muestran ajustes mejorados hacia los tres últimos años, lo anterior, sugiere que una mayor cobertura de esfuerzo de observación dedicado a la actividad de CIAMT, además, de la continua capacitación y experiencia adquirida por los observadores científicos (OC) las que sumadas permiten mejores registros e identificación de los ejemplares capturados incidentalmente son reflejados en las estimaciones obtenidas.

Los altos niveles de mortalidad en pesquerías principalmente de arrastre sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves. El porcentaje de aves que son capturadas y continúan hipotéticamente con vida es bajo.

En relación con las especies que interactuaron mayoritariamente con las actividades extractivas desarrolladas por las flotas que conforman la PDA durante la temporada 2020 continúan siendo las especies albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) y fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*), Fardela negra (*Ardenna grisea*) y Petrel moteado (*Daption Capensis*) representando los más altos porcentajes en los reportes de captura incidental registrada. Las diferencias en los niveles de capturas incidentales de cada grupo y pesquería, podrían responder a efectos de las diferencias en las operaciones de pesca como por diferencias estructurales de la naves y artes de pesca de cada flota, así también aspectos asociados a la dinámica de las operaciones y distribución espacial de las diferentes especies. En este sentido, las flotas de mayor tamaño, presenta mayor cantidad de lances, de mayor duración y más alejados de la costa, características que se incrementan hacia el sur de las



áreas de operación de las diferentes flotas evaluadas. Además, por ejemplo, comparativamente con la pesquería de crustáceos demersales o flota centro sur de pequeño tamaño, los artes de pesca de las demás flotas son de mayor dimensión, más sofisticados y con una mayor cantidad de componentes, como el uso del tercer cable o net sonda, los que pueden aumentar, los eventos de capturas de aves marinas. En este sentido, BirdLife (2013), en un estudio realizado en la pesquería de arrastre de merluza común, mencionan el efecto negativo que provoca el uso del cable net sonda en las capturas de aves marinas. El mismo efecto se observaría en las pesquerías de arrastre demersal austral.

Por su parte, los patrones de distribución temporal y espacial de las poblaciones de aves en el sur, muestran una fenología que aumenta la posibilidad de interacción con las flotas que operan en la zona. En el caso de albatros de ceja negra se observa que la cercanía de la operación de la flota a las colonias de nidificación ubicadas en el extremo sur (islas Diego Ramírez) debería ser un factor que potencia la interacciones y eventuales capturas incidentales.

Así, la evolución temporal de las capturas incidentales entre los años considerados en este estudio sugiere de manera general que se producen dos peaks de capturas incidentales, el primero entre mayo-julio y el segundo entre octubre-diciembre. Como ha sido mencionado estos resultados se relacionan también, con aspectos de la historia de vida de especies como albatros ceja negra y posiblemente de fardela negra grande. De esta manera, el peak de invierno se podría relacionar con la migración que realiza el albatros de ceja negra durante el invierno (Arata & Moreno 2003). La cercanía de la operación a lugares de anidamiento y alimentación de las especies aumentaría la posibilidad de interacción con las flotas (Guicking *et al.*, 2001, Arata & Moreno 2003, Suazo *et al.*, 2014; Pütz *et al.*, 2016).

La captura incidental y como ha sido históricamente estuvo representada por la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), alcanzando altos porcentajes que han llegado por sobre el 90% de dominancia en la flota arrastrera. Estos niveles de importancia en las capturas de albatros de ceja negra en las pesquerías, han sido descritos previamente por Suazo *et al.* (2014) y Adasme *et al.* (2019), lo que respalda los resultados de este proyecto. Por otro lado, los efectos negativos observados en la pesquería sobre esta especie en particular, catalogadas como cercana a la amenaza por la IUCN (2017), deben ser tratados con urgencia para disminuirlos a la brevedad. Así mismo, no deben quedar de lado los efectos en otras especies con menores capturas incidentales, pero en riesgo, como lo son albatros de Salvin (*Thalassarche salvini*) y albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*), la primera catalogada como vulnerable y la segunda como en peligro por la UICN (2019).

En pesquerías de arrastre, las interacciones de las aves marinas con las embarcaciones industriales de arrastre se dividen en dos grandes categorías: i) interacciones con cables (i.e. cables de cala que soportan las redes y portalones de arrastre, y el cable net sonda o tercer cable), e ii) interacciones con redes de arrastre durante las operaciones de calado y/o virado de la red. En el caso de las pesquerías



de palangre, la principal interacción es con la carnada dispuestas en los anzuelos. Para minimizar los impactos en las aves marinas en las redes de arrastre, los cables de red y palangre, se ha demostrado que el uso de líneas espantapájaros es la medida de mitigación más efectiva (Sullivan *et al.*, 2006, FAO 2008, Løkkeborg 2008 y 2011). Sin embargo, la retención y manejo adecuado de los desechos y descartes pesqueros, parece ser la solución más probable a largo plazo para reducir la captura incidental de aves marinas en este tipo de pesquerías. La combinación de estas medidas con otras buenas prácticas (acciones operativas), como limpiar la red antes del calado y reducir el tiempo que permanece la red o palangre en la superficie durante calado y virado son las mejores medidas disponibles para reducir los enredos de las aves marinas en este arte de pesca (FAO 2008).

En este contexto, la resolución emitida el año 2019 (Res. Ex. N° 2941) e implementada en las flotas a partir de enero del año 2020, incorporo medidas de mitigación y buenas prácticas, entre las que destaca uso de líneas espantapájaros y manejo de los descartes y como medidas de buenas prácticas, lavado de la red antes del calado y operaciones de pesca con esfuerzos menores de 4 horas en latitudes más australes. En este sentido, no se incorpora en esta resolución el uso de láser para disminuir la interacción con aves, dispositivo que estaba siendo utilizado en estas flotas y no se encuentra con respaldo por parte de ACAP. Si bien es cierto la efectividad de las medidas que deben de ser implementadas a partir de enero del 2020 deben ser evaluadas, es importante rescatar la actitud y compromiso que Chile ha tenido en la búsqueda de soluciones al problema.

Aunque los resultados encontrados en el presente estudio permiten dimensionar en alguna medida el impacto de las pesquerías sobre este grupo de especies, es necesario levantar información complementaria con la finalidad de inferir con mayor seguridad el impacto efectivo de las pesquerías sobre estas especies. Esto obliga a la autoridad a generar o estimular el desarrollo de proyectos de evaluación de abundancias de las poblaciones, evaluación de la conectividad entre colonias, efectos de las interacciones con pesquerías y acuicultura, propiciar y evaluar medidas de mitigación, etc. Además, es necesario estimular el cumplimiento de programas de reducción, acuerdos, planes y buenas prácticas pesqueras para reducir las interacciones, como el manejo de los descartes. Precisamente, existe evidencia de la reducción de impactos o capturas incidentales de aves evitando o controlando la descarga de los descartes, como lo reportado por Kuepfer & Pompert (2017) en las islas Malvinas/Falkland.

Los resultados encontrados en este estudio deben ser considerados para la incorporación de las pesquerías de arrastre en el “Plan de acción nacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas”. No obstante, se deben crear mecanismos vinculantes que aseguren la obligación del cumplimiento de este tipo de planes. En todo lo anterior, y para generar compromisos y propuestas de mitigación útiles y efectivas, toma relevancia la generación de espacios de dialogo con los pescadores, en los cuales también se aproveche de capacitar y entrenar en la aplicación de las medidas establecidas.



Finalmente, en la actualidad y luego de haber cumplido con el periodo de investigación se cuenta con un programa de reducción de los descartes y capturas incidentales en las pesquerías en cuestión. No obstante, son enunciados más bien generales que deben ser precisados para lograr un seguimiento de la efectividad en la reducción de la interacción y mortalidad de aves marinas.

13.5.2 Mamíferos marinos

Pese a los inconvenientes que se han presentado producto de los problemas sanitarios registrados en el último tiempo, las coberturas generales en las flotas arrastreras de las pesquerías australes se han mantenido similares (flota hielera), o incluso incrementado, como es el caso de la flota arrastrera fábrica la cual repuntó a coberturas de viajes y lances cercanas a 79% y 52%, respectivamente. La misma tendencia positiva se registró en la flota industrial palangrera que enfocó su esfuerzo a la captura de la merluza del sur, sin embargo, en el caso de la flota bacaladera industrial el porcentaje de cobertura de viajes y lances decayeron en un 20% y 12% respectivamente. Si bien esta disminución pareciera ser importante, no afectó el nivel objetivo de coberturas y muestreos, manteniéndolo sobre el 50%.

Tal como ha sido reportado previamente, el impacto de las pesquerías de arrastre demersal sobre el grupo de mamíferos marinos se ha acotado a solo dos especies, lobo marino común y lobo fino austral. Estos animales se alimentan habitualmente de los peces capturados ingresando a la red al momento del virado, ocasión en que pueden quedar atrapados. La aparición de la especie lobo fino austral en las interacciones de las flotas arrastreras demersales australes, es coincide con la distribución de esta especie y la superposición espacial que se produce con la operación de la pesquería hielera y fábrica.

Los resultados de las estimaciones de capturas incidentales en la flota hielera, muestran una importante disminución para el 2020. En este sentido, para el estimador de razón, las estimaciones para la principal especie afectada (lobo marino común), dio cuenta de un total de 62 ejemplares (0,004 lobos/lance). Con respecto a la captura de lobo fino austral, esta flota ha mantenido los bajos niveles de captura, sumando solo 7 ejemplares estimados para el 2020 (0,0004 lobos/lance). La misma disminución se apreció en la flota fábrica, la cual registró un total estimado de 24 ejemplares de lobo marino común (0,001 lobos/lance), bajando en cerca de dos tercios la captura registrada en el año anterior. Más notable aún fue la baja registrada en la captura de ejemplares de lobo fino austral, la cual decayó de 86 a solo 2 ejemplares (0,0001 lobos/lance). Aunque no es posible definir de manera precisa los factores que han contribuido a esta importante disminución de las capturas de incidentales, la salida de la pesquería de uno de los barcos fábrica con mayores capturas históricas sin duda contribuyó a este descenso. Además, es importante indicar el eventual efecto positivo de la prohibición de descartar la mayoría de las especies que deben cumplir todas las embarcaciones y el efecto disuasivo provocado por las cámaras abordó para este cumplimiento efectivo. Así, la disminución de la oferta alimenticia facilitada por el descarte, podría ser un importante factor de disminución.



En lo concerniente a las estimaciones de mortalidad de lobos marinos, pese a que se registran variaciones entre años, para el año 2020 se registró una disminución de la proporción de ejemplares muertos comparado con los dos años previos. Pese a ello, y al igual a lo informado en años previos (Bernal et al. 2019, Bernal et al. 2020), en general los resultados muestran que una importante proporción de los animales resultan muertos por la interacción, en su mayoría sobre el 60%. Estos porcentajes son similares a los observados en las pesquerías demersales de la zona centro sur, lo que demuestra la gran vulnerabilidad de estos animales al momento de ser capturados incidentalmente.

Las tasas estimadas de captura incidental en los últimos años para la flota arrastrera demersal austral, salvo el 2019 en la flota hielera, se han mantenido constantes en orden magnitud. No obstante, esta disminuyó al menos en un 50% el último año evaluado. Esta positiva disminución, se suma a lo que se viene registrando en la pesquería arrastrera de merluzas de la zona centro sur. A nivel nacional no existen mayores antecedentes que permitan comparar estos resultados y solo se encuentra lo reportado en el trabajo de Reyes et al. (2013), quienes reportan una tasa de captura de 1,2 animales/lance de pesca en la pesquería demersal de la zona centro-sur, valores muy superiores a los determinados en este proyecto. Teniendo en consideración que el estudio realizado por Reyes et al. (2013) fue acotado específicamente al mes de septiembre y con eventuales diferencias metodológicas, las diferencias en las tasas pueden estar afectadas por ello.

Por otro lado, pese a que en el último año no es posible ver claramente una tendencia temporal en las capturas, debido a la importante baja registrada en ambas flotas, la tendencia histórica parece revelar un incremento durante la época de invierno y principios de primavera. En este periodo los animales se encontrarían en proceso de alimentación activa, preparándose para época reproductiva en los meses de verano (Sepúlveda et al. 2012), periodo en el que se reduce notoriamente la interacción (Sepúlveda et al. 2001). Esta condición aumentaría las interacciones y, en consecuencia, mayor probabilidad de captura incidental.

Como se dio a conocer, en el presente estudio se presentaron estimaciones de capturas y mortalidades para lobos marinos a través de dos aproximaciones, una asumiendo un muestreo estratificado por conglomerados en dos etapas (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010), una segunda, a través de un muestreo aleatorio de lances, diseño propuesto por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) para la estimación de bycatch en mamíferos marinos (Cahalan et al. 2014, Robotham y Young, 2019). Aunque cada aproximación presenta estimadores cuyas formulaciones se sustentan en los conceptos de muestreo definidos por autores como Cochran (1977), Särndal et al. (1992), Gutierrez (2009), Lohr (2010) y Arnab (2017), cada uno de ellos son dependientes de información adicional y asumen condiciones o relaciones particulares.

Así, por ejemplo, el estimador de razón asociado al diseño de muestreo aleatorio de lances, requiere definir la relación entre la captura de mamíferos y la captura retenida, para lo cual el supuesto base obliga a asumir una relación directamente proporcional entre ambas. Como es de esperar, esta relación generalmente no se cumple, lo que debilita la inferencia que se puede hacer de los resultados



asociados a esta aproximación. En esta línea, el estimador de medias usado para el diseño por conglomerados presenta mayores ventajas, dado que no requiere asumir relaciones entre la captura de mamíferos y una variable expansora, como las capturas de flota, y solo requiere un diseño apropiado de muestreo, así como la información del número total de viajes realizados por la flota en el caso de no haber realizado un censo de los viajes y lances. Con estos antecedentes, se debería esperar que el segundo estimador presentara mayores aptitudes, no obstante, se debe tener en cuenta que siempre puede haber debilidades en el cumplimiento estricto de los diseños propuestos.

En relación con la variación espacial de las capturas incidentales, se continúa observando la estrecha superposición de la operación de las flotas con la localización de las principales loberas y áreas de distribución de ambas especies de lobos marinos, en general entre los 43°30'S y los 46°00'S. Estas zonas se han destacado históricamente por mayores rendimientos de pesca y como es de esperar, deben constituirse como las principales áreas de alimentación para estos mamíferos. La misma superposición se registran en las pesquerías demersales de la zona centro sur, en donde flotas con mayores niveles de solapamiento presentaron las mayores capturas incidentales de lobo marino común (Bernal et al. 2020).

Resultados previos permiten identificar eventuales factores que inciden en las capturas incidentales de mamíferos en las pesquerías de arrastre sur austral. Considerando una aproximación espacial y temporal reportada en el informe anterior (Bernal et al. 2020), ésta entregó luces de eventuales factores que contribuirían a una mayor captura. Destacaron el factor operacional tipo de red y como era esperable, los factores temporales año y trimestre como efectos aleatorios, además del efecto espacial. Así, la predicción del modelo espacial INLA proyectó una amplia zona de mayor probabilidad de capturas, comprendida en la zona costera entre la región del Bio Bio y la de Aysén, con otra de menor dimensión en el extremo sur. Como se ha discutido previamente, estas zonas concentran un importante número de loberas. Parte del desafío futuro está orientado a recopilar información adicional que permitan mejorar el modelamiento y así mejorar la explicación de lo que influye en las capturas incidentales de este grupo de especies.

En relación a las pesquerías de palangre, se mantiene la evaluación positiva sobre este problema gracias a la nula presencia de este tipo de interacciones, tanto en la dirigida a bacalao de profundidad, como la que orienta esfuerzos a merluza del sur y congrio dorado. Estudios previos, como el llevado a cabo por Arata y Hucke-Gaete (2005), tampoco reportaron captura incidental de mamíferos en la pesquería de bacalao. Lo anterior es esperable, ya que es difícil que un anzuelo pueda capturar incidentalmente a este tipo de animales, tanto pinnípedos como cetáceos de mayor tamaño. No obstante, de acuerdo a lo reportado por los propios observadores y tripulaciones pesqueras, la interacción con odontocetos pareciera ser importante. La presencia de animales en este tipo de pesquerías se explica, porque los mamíferos marinos se alimentan de los peces atrapados en el anzuelo (Arata y Hucke-Gaete, 2005), afectando probablemente a una buena parte de ella cuando están presentes. Estos mismos resultados positivos se registran en la pesquería artesanal de espín de bacalao, en la cual los observadores científicos no han registrado eventos de capturas incidentales



de ninguna especie de mamíferos. Pese a ello, comparten el problema de la interacción la cual provocaría los mismos efectos adversos sobre la captura de la especie objetivo.

La nula captura incidental apreciada en nuestras pesquerías palangreras, difiere a lo observado en otras pesquerías a nivel mundial, en donde se ha dado cuenta de capturas incidentales de varias especies de mamíferos marinos como pequeños cetáceos, delfines, además de lobos marinos (Hall et al. 2000; Allen et al. 2014; Hamer et al. 2015). De las pesquerías demersales chilenas evaluadas en este estudio a través de los años, solo se han registrado interacciones negativas (captura y/o muerte) con el grupo de los pinnípedos o lobos marinos, siendo más importantes en las pesquerías de arrastre demersal austral y centro sur (Bernal et al. 2019, Bernal et al. 2020).

Como se comentó previamente, en las pesquerías de palangre industrial existe evidencia de una importante interacción con odontocetos, los cuales podrían estar provocando importantes pérdidas de captura de bacalao de profundidad, además de un porcentaje no menor de descarte por calidad a causa de esta predación. Este tipo de interacción ha sido reconocida como una consecuencia inevitable de la competencia directa entre los humanos y los mamíferos marinos por los recursos (Read, 2008). Como es de esperar, en general este tipo de interacciones son complejas de evaluar, en especial cuando no se disponen de restos que den cuenta de ello. Adicionalmente, se requiere generar iniciativas de estudios orientados específicamente a evaluar este problema, con metodologías y tecnología adecuadas. Esto pone un desafío importante para abordar esta problemática en un futuro y que deberá ser asumida tanto por investigadores, como los propios pescadores y empresas.

Ahora bien, el aumento de las interacciones con odontocetos a nivel global no es un problema nuevo y ha sido descrito previamente (Donoghue et al. 2003). Este tipo de eventos podría deberse a un resultado directo de la competencia por los escasos recursos, no obstante, el aprendizaje de estos animales respecto de formas de obtención de alimento facilitado desde la actividad pesquera, podría ser un factor más relevante que la misma competencia. Algunos estudios han reportado pérdidas de capturas en los lances de palangre que pueden ir desde un 0,5 a 100% (Roche et al., 2007; Hamer et al. 2012a). Evaluaciones desde un contexto económico, han estimado pérdidas entre los \$1000 y \$8000 dólares por día (Roche et al. 2007, Hamer et al. 2012b). En otras pesquerías, como la del atún de Fiji, por ejemplo, las pérdidas anuales provocadas por la ballena piloto (*Globicephala sp.*) han sido estimadas en cerca \$USD 11 millones en la década pasada. A lo anterior, se deben sumar otros costos indirectos asociados a evitar la interacción, por ejemplo, combustible, reposición y modificación de los artes de pesca. En el caso de la pesquería de bacalao en Chile, no existen registros formales de las pérdidas económicas de la remoción por predación, sin embargo, los usuarios estiman que son importantes.

Es importante comentar que el problema de la predación, no solo tiene efectos económicos directos, sino que también, al no existir información de los niveles asociados, entrega una mayor incertidumbre a la hora de evaluar los stocks de peces y determinar sus niveles de remoción. Asimismo, evita una



gestión adecuada de los recursos, pudiendo incluso aumentar el riesgo de mantener la sustentabilidad de las pesquerías.

Considerando que en el caso de los lobos marinos y las pesquerías de arrastre las mayores interacciones y capturas incidentales ocurren de manera directa con la red, las medidas de mitigación han estado orientadas a evitar su ingreso. Algunos de los dispositivos de exclusión utilizados son dispositivos de bloqueo como rejillas y aberturas de la red las que impiden que los ejemplares puedan quedar capturados en su interior, la cual ha sido reconocida como la única alternativa eficientemente probada (Hamilton y Baker, 2019). Estos mismos efectos positivos ya han sido reportados para las pesquerías de arrastre demersal centro sur de merluza común, tanto en proyectos dirigidos a evaluar el dispositivo como en este proyecto (Queirolo et al. 2019, Bernal et al. 2019 y Sección I de este informe). Otras medidas propuestas, han apuntado a disuadir a través de dispositivos de sonidos (Pingers) y modificaciones del material de la red para aumentar las propiedades acústicas (redes más reflectivas) (Ross & Stephen, 2004, Allen et al. 2014), estas últimas y otras más con resultados poco efectivos y alentadores (Hamilton y Baker, 2019).



14. CONCLUSIONES

- El porcentaje de descarte en la flota de arrastre demersal centro sur orientada a merluza de cola, registró una disminución desde un 2% estimado para el año 2019 a 0,8% durante el año 2020. Esta disminución se fundamentaría principalmente en las mayores capturas de la especie objetivo, la que es mayormente retenida y que la jibia, especie que en otros años constituía una parte importante en el descarte de esta flota, continúa siendo descartada, pero en cantidades inferiores 100 kilos por año.
- En relación a la distribución espacial de las capturas y el descarte, las mayores capturas se encontraron frente a Tirúa e Isla Mocha, ambas en la Región del Bío Bío, mientras que el mayor porcentaje de descarte de esta flota se observó al oeste de Buchupureo e Iloca.
- Para las especies comerciales más descartadas del año 2020 (merluza de cola, jibia), la principal causa de esta acción fue por calidad de la materia prima; en el caso de especies no comerciales como tollos y granaderos, la causa principal fue su nulo valor comercial.
- En la pesquería multiespecífica de merluza de cola y merluza del sur, la flota hielera demersal sur austral, tuvo un importante descenso de los porcentajes de descarte respecto del año anterior, de 10,5% a 1,7%.
- En relación a la distribución espacial de las capturas en esta flota, se observó que el área de operación comprendió desde la Región de Los Lagos hasta la Península de Taitao en la Región de Aysén. Las mayores se encontraron al oeste de la Isla Grande de Chiloé y el Archipiélago de los Chonos en la Región de Aysén, mientras que el mayor porcentaje de descarte se encontró al noroeste de Abtao en la isla grande de Chiloé, Región de Los Lagos.
- La principal causa de descarte de las especies objetivo en esta flota se atribuyó a factores de calidad, mientras que para las especies de fauna acompañante fueron descartadas por bajo interés comercial.
- Durante el año 2020 sólo operaron 3 naves arrastreras fábrica, reduciéndose el número de viajes anuales de 22 a 14. Cuando los viajes de esta flota se orientaron a merluza de cola y merluza del sur, los porcentajes de descarte totales fueron de 14,2%, valor menor al año anterior (22%). Se registró el descarte de 36 especies, de las cuales dos de ellas concentraron el 97% de los descartes totales, correspondientes a merluza de cola y merluza del sur.
- Durante este año, la principal causa de descarte de la merluza de cola fue por criterios de calidad, en tanto para la merluza del sur la principal causa de los descartes efectuados se debió a ejemplares bajo una talla comercial.



- Cuando la especie objetivo de la operación fue merluza de tres aletas, el porcentaje total de descarte fue de 6,5%, con una importante disminución respecto del año anterior, cuyos valores estimados fueron de 18%. En estos viajes, con operación multiespecífica a merluza de tres aletas y merluza de cola, se registró un total de 29 especies descartadas, siendo la merluza de cola la principal, representando el 80% del descarte total.
- Para las principales especies capturadas, correspondiente a merluza de tres aletas y merluza de cola, la causa de descarte registrada fue por criterio de calidad.
- En la pesquería de palangre de merluza del sur, el descarte total para el 2020 y 2019 fue de un 2% menor que el 2018, 2017, 2016 y 2015 que fueron de un 22% 12%, 7% y 6% respectivamente.
- La principal especie descartada en la pesquería de palangre de merluza del sur para el 2020 y 2019 fue la misma especie objetivo, con un 0,4% y 0,2% respectivamente respecto del descarte total, siendo la principal causa, motivos de calidad (ejemplares dañados o bajo talla comercial). En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.
- En esta pesquería de palangre, los años el 2020 y 2019 la fauna acompañante estuvo conformada por aproximadamente 25 especies, de las cuales, aquellas descartadas fueron principalmente peces óseos y condriktios.
- Se observó descarte en toda el área de operación de la flota, con mayor concentración entre los paralelos 45° y 51° LS.
- En la pesquería de palangre de congrio dorado, el descarte total para el 2020 cayó a valores menores del 1% (0,7%), muy por debajo de los estimados para los años 2019 y 2018 que fue de un 7%. La principal especie descartada fue la misma especie objetivo, con un 0,2% respecto de la captura total de la misma especie, disminución sustancial respecto al 2019, cuyo descarte fue de un 2,8 %.
- Las principales causas de descarte de congrio dorado en la pesca con palangre fueron por motivos de calidad (ejemplares con daños) o comerciales (bajo la talla comercial). En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.
- Se identificaron 15 y 16 especies descartadas para el 2020 y 2019 respectivamente, de las cuales el congrio dorado y la merluza del sur fueron las principales.
- El lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute, mismo lugar utilizado en el periodo anterior (2015-2020). Este lugar no presenta cambios ya que requeriría modificaciones estructurales en los barcos.



- En esta pesquería se observó descarte en toda el área de operación de la flota, con mayor concentración de descarte entre los paralelos 44°30' y 48° LS.
- En la pesquería de palangre orientada al bacalao, los descartes totales estimados para el 2020 fueron del 5,4%, lo que evidenció una disminución si se compara con el 8% estimado para el año 2019. A diferencia de años previos el 2020, el granadero de ojos grandes fue la especie más descartada, con un 3%. Por su parte, el descarte de la especie objetivo fue de 1,4% respecto de la captura total.
- Considerando que el número de especies que conforman la fauna acompañante en las capturas se encuentra en un rango entre 9 y 15, la pesquería de palangre de bacalao de profundidad pareciera ser más selectiva que otras pesquerías industriales.
- Asimismo, la principal causa de descarte de la especie objetivo tiene relación con criterios de calidad, mientras que las demás especies son descartadas principalmente por motivos económicos (sin valor comercial).
- Con la información recabada se puede señalar que la pesquería de espinel artesanal de bacalao de profundidad presenta un reducido número de especies de fauna acompañante, las cuales son en su mayoría descartadas por no presentar interés económico.
- El descarte de esta pesquería rondó el 25%, del cual una mínima fracción correspondió a la especie objetivo bacalao de profundidad.
- En el caso de las pesquerías artesanales de merluza del sur realizadas con espinel, a través de los muestreos se obtuvo en la Región de Los Lagos un porcentaje de descarte total de 0,75%, sin descarte muestreado de la especie objetivo; 3,31% para la Región de Aysén, con 0,15% de descarte para la especie objetivo. En el caso de la Región de Magallanes, no fue posible realizar embarques, producto de las limitaciones generadas por la pandemia a la movilidad.
- En las regiones que fue posible realizar embarques, se constató que la fauna acompañante estuvo compuesta por peces óseos y condriktios con un número variable de especies que fueron entre siete y ocho en cada región del estudio.
- En el caso de los viajes con especie objetivo merluza del sur, las principales causas de descarte en la Región de los Lagos tanto para la especie objetivo y la fauna acompañante fue que fueron ejemplares sin valor comercial. En el caso de la Región de Aysen, las principales causas fueron especies sin valor comercial, exceder el porcentaje de fauna acompañante (en el caso de merluza de cola) y especies en veda (rayas espinosa y volantín).



- Cuando la especie objetivo fue congrio dorado, se logró un limitado número de embarques en la Región de Los Lagos (6 viajes en botes), en los cuales se registró el descarte total de un 2,9%, en tanto en la región de Aysén, con una muestra de 16 viajes en botes, el descarte total fue de 7,65%.
- Este año sólo fue posible registrar las causas de descarte para esta flota en la Región de Aysén, en la cual la principal causa registrada correspondió al descarte de ejemplares de especies no comerciales.
- Respecto de la captura incidental de aves marinas, las flotas de arrastre fábrica y arrastre hielero demersal sur austral presentaron un importante nivel de avance e implementación de la medida de mitigación LEP en sus operaciones de pesca, durante el 2020.
- Las flotas de arrastre muestran importantes disminuciones de los números y tasas de captura incidental de toda la serie histórica.
- Las flotas de arrastre sur austral (fábrica y hielera) presentan en su conjunto la máxima captura incidental de aves marinas, confirmando la alta incidencia.
- La flota de palangre fabrica merlucera registro un aumento de las capturas incidental y mortalidad de aves marinas muy superiores a la flota palangre fabrica bacaladera.
- La flota de palangre fabrica bacaladera, registra mínimas capturas incidental de aves marinas asociadas al uso del aparejo de pesca denominado Cachalotera.
- Las principales capturas incidentales durante la temporada 2020 se asocian a zonas de máximos esfuerzos de pesca y áreas cercanas a colonias de nidificación.
- Las estimaciones obtenidas muestran ajustes mejorados hacia los tres últimos años de la serie.
- Las aves capturadas de forma incidental son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves. El porcentaje de aves que son capturadas y continúan hipotéticamente con vida es bajo.
- Las medidas de mitigación incorporadas en la resolución N° 2941 a los artes de pesca de arrastre, se encuentran alineadas con las recomendaciones sugeridas a los países miembros del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP).
- -El Albatros de Ceja Negra es por lejos la especie más capturada y la que enfrenta un mayor riesgo en las operaciones de pesca en Chile.



- En el caso de los mamíferos marinos, solamente las pesquerías de arrastre registraron capturas incidentales, afectando a las especies lobo marino común (*Otaria flavescens*) y lobo fino austral (*Arctophoca australis*).
- La flota arrastrera hielera presentó mayores niveles de capturas incidentales de lobos marinos, en su mayoría, de la especie lobo marino común, sin embargo, ambas flotas presentaron importantes disminuciones.
- La menor captura incidental registrada por las flotas arrastreras estarían influenciadas por la prohibición de los descartes de la mayoría de las especies, cuyo cumplimiento se hizo más efectivo al momento de la entrada en operación de los dispositivos de registros de imágenes. Además, la salida de la pesquería de uno de los barcos fábrica con mayor interacción con este grupo de especies aportó a la disminución.
- Se reitera lo observado en años previos en las pesquerías de palangre industrial y en los escasos registros obtenidos en la flota artesanal de bacalao, no existiendo evidencia de capturas incidentales de mamíferos marinos.
- Pese a que la pesquería de palangre y espinel no presenta capturas incidentales de mamíferos marinos, existiría una interacción con odontocetos (orcas y cachalotes), los cuales se alimentan de la captura.
- Aunque se han registrado variaciones entre años, las mayores capturas incidentales de mamíferos ocurren principalmente durante el periodo de invierno, periodos en donde los animales se encuentran en proceso de alimentación. Por el contrario, menores capturas son registradas durante el proceso reproductivo de las especies.
- Espacialmente, se mantienen las mayorías de las capturas incidentales al área norte de distribución de la pesquería, entre Guafo y la península de Taitao. Cabe señalar que la principal interacción de los mamíferos con las pesquerías, ocurren por motivos alimenticios, lo cual provoca la captura al quedar atrapados dentro de la red. Asimismo, el solapamiento de la actividad pesquera con los rangos de distribución de los lobos marinos, sumado a las cercanías de la operación pesquera a los lugares donde se encuentran las colonias, aumentaría la probabilidad de capturas incidentales de este grupo de especies.
- Es necesario la implementación efectiva de medidas (administrativas, tecnológicas, etc.) para disminuir las capturas incidentales.

Se sugiere evaluar el uso de dispositivos de mitigación tales como rejillas y aberturas de escape en los túneles de la red de arrastre, elementos tecnológicos sencillos que podrían disminuir o evitar la



captura incidental de lobos marinos y que han sido probadas con éxito en pesquerías de arrastre de la zona central de Chile

- A partir de las encuestas realizadas a embarcaciones industriales de las pesquerías demersales sur australes, se constató el cumplimiento de las exigencias de la normativa asociada al Anexo V de Marpol y (existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo, tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras y registro de descargas), como también, que la totalidad de los tripulantes en las embarcaciones de las flotas en estudio, dieron cuenta del conocimiento de esta normativa.



15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAP 2012. Minimum data requirements for monitoring seabird bycatch. WCPFC-SC8-2012/B-WP-07. 17 pp
- Adasme, L. M., Canales, C. M., y Adasme, N. A. 2019. Incidental seabird mortality and discarded catches from trawling off far southern Chile (39–57S). – ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsz001.
- Agnew, D. J., & Black, A. D. 2000. Experimental evaluation of the effectiveness of weighting regimes in reducing seabird by-catch in the longline toothfish fishery around South Georgia. *Ccamlr Science*, 7, 119-131.
- Aguayo A. y R. Maturana. 1973. Presencia de1 lobo marino comun (*Otaria flavescens*) en el litoral chileno. *Biologia Pesquera (Chile)* 6:45-75.
- Aguayo, A. 1999. Los cetáceos y sus perspectivas de conservación.
- Aguayo, M. 1996. Biology and fisheries of Chilean hakes (*M. gayi* and *M. australis*) En: Jürgen Alheit y Tony Pitcher (Ed). Hake: Biology, fisheries and market. Chapman y Hall, London.
- Aguayo, M. y Ojeda, V. 1987. Estudio de la edad y crecimiento de merluza común (*Merluccius gayi gayi*, Guichelot, 1848) (Gadiformes-Merlucciidae). *Investigaciones Pesqueras*. 34: 99-112.
- Aguayo-Lobo, A., Acevedo, J., Acuña, P., 2003. Nuevo sitio de anidamiento del albatros ceja negra *Diomedea melanophris* Temmink 1828, en el Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego, Chile . *An. Inst. Patagon*. 31, 91–96.
- Akaike, H., 1974. A New Look at the Statistical Model Identification. *IEEE Trans. Automat. Contr.* 19, 716–723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Alarcón, C., L. Cubillos y C. Oyarzun. 2004. Influencia del tamaño de la hembra en la duración e intensidad de la actividad reproductiva de *Merluccius gayi gayi* en la zona centro-sur de Chile. *Investigaciones Marinas*. 32(2): 59-69.
- Alarcón, R. y H. Arancibia. 1993. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la merluza común, *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848), *Cs. Y Tec. Mar, (CONA)* 16: 31.45.
- Allen S, Kenneth H. Pollock, Phil J. Bouchet, Halina T. Kobryn, Deirdre B. McElligott, Krista E. Nicholson, Joshua N. Smith y Neil R. Loneragan. 2017. Preliminary estimates of the abundance and fidelity of dolphins associating with a demersal trawl fishery. *Scientific Reports* volume 7, Article number: 4995.
- Allen, S.J., Tyne, J.A., Kobryn, H.T., Bejder, L., Pollock, K.H y Loneragan, N.R. 2014. Patterns of Dolphin Bycatch in a North-Western Australian Trawl Fishery. *Plos One*. 9(4): 1-12.
- Alverson DLF, M.H.; Pope J.G.; y Murawski S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Publication* 233p.
- Alverson, D.L. 1997. Global assessment of fisheries bycatch and discards: a summary overview, *Global Trends. Fisheries Management* 20: 115–125.
- Amandè M. J. Lennert-Cody C. E. Bez N. Hall M. A. y Chassot E. 2010. How much sampling coverage affects bycatch estimates in purse seine fisheries. *Indian Ocean Tuna Commission Proceedings, IOTC-2010-WPEB-20*. 13 pp.
- Anderson, O. R. J., C. J. Small, J. P. Croxall, E. K. Dunn, B. J. Sullivan, O. Yates, y A. Black. 2011. Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endangered Species Research* 14:91–106.



- Angliss R. y D. DeMaster. 1997. Differentiating Serious and Non-Serious Injury of Marine Mammals taken Incidental to Commercial Fishing Operations: Report of the Serious Injury Workshop. April 1-2, Silver Spring, MD, USA. 51 pp.
- Arancibia, H., L.A. Cubillos y E. Acuña. 2005. Annual growth and age composition of the squat lobster *Cervimunida johni* off northern-central Chile (1996-97). *SCI. MAR.* 69: 113-122.
- Arata, J., Robertson, G., Valencia, J., Lawton, K., 2003. The Evangelistas Islets, Chile: A new breeding site for black-browed albatrosses. *Polar Biology* 26: 687-690. <https://doi.org/10.1007/s00300-003-0536-6>.
- Arata, J.A. y R. Huckle-Gaete. 2005. Muerte silenciosa en el mar: la pesca incidental de aves y mamíferos marinos en Chile. Published by OCEANA. 81 pp.
- Arnab, R. 2017. Survey Sampling Theory and Applications. Academic Press, Elsevier.
- Ashford, J. R., & Croxall, J. P. 1998. An assessment of CCAMLR measures employed to mitigate seabird mortality in longlining operations for *Dissostichus eleginoides* around South Georgia. *CCAMLR Science*, 5, 217-230.
- Ayala, L., Amorós, S., y Céspedes, C. 2008. Catch and by-catch of albatross and petrel in longline and gillnet fisheries in northern Peru. Final report to the Rufford Small Grants for Nature Conservation, 30 pp.
- Bahamonde, R., B. Leiva, C. Canales, M.A. Barbieri, J. Cortes, J.C. Quiroz, P. Arana, A. Guerrero, M. Ahumada, T. Melo, D. Queirolo, C. Hurtado y P. Gálvez. 2004. Evaluación directa del Langostino Colorado y Langostino Amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2003. Informe Final, Proyecto FIP 2003-31: 287 pp. + anexos.
- Bahamonde, R., C. Canales, M.A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, S. Palma, T. Melo, J. Cortés, E. Molina y D. Queirolo. 2003. Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2002. Informe Final FIP 2002-06: 229 pp.
- Baker, B., Hamilton, S., McIntosh, R. y L. Finley. 2014. Technical Review: Development and Application of Bycatch Mitigation Devices for Marine Mammals in Mid-Water Trawl Gear. Report prepared for the Department of the Environment (on behalf of the expert panel) 12 May 2014.
- Bakka, H., Rue, H., Fuglstad, G. A., Riebler, A., Bolin, D., Illian, J., ... & Lindgren, F. 2018. Spatial modeling with R-INLA: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 10(6), e1443.
- Balbontín F. y W. Fischer. 1981. Ciclo sexual y fecundidad de la merluza, *Merluccius gayi gayi*, en la costa de Chile. *Rev. Biol. Mar. Inst. Oceanol. Univ. Valparaíso*. 17(3): 285-334.
- Barlow, J. y Cameron, G.A., 2003. Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California drift gill net fishery. *Marine Mammal Science*, 19, 265– 283.
- Bartheld, J., Pavés, H., Contreras, F., Vera, C., Manque, C. y D. Miranda. 2008. Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la IV región. Informe Final Proyecto FIP 2006-50.
- Beatley, T., 1991. Protecting biodiversity in coastal environments: introduction and overview. *Coastal Management* 19, 1–19
- Bellido, J., M. Santos, M. Pennino, X. Valeiras, y G. Pierce. 2011. Fishery discards and bycatch: ¿solutions for an ecosystem approach to fisheries management? *Hydrobiologia* (2011) 670:317–333.
- Belmar, K., González, J., Gálvez, P., Garcés, E., Muñoz, G. y M. Troncoso. 2019. Monitoreo de la pesquería de jibia (*Dosidicus gigas*) en las regiones IV, V y VIII, Año 2018 (Informe Final. Convenio de Desempeño 2018, Subsecretaría de Economía y EMT). Valparaíso: IFOP.



- Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., C., Vargas, Saavedra-Nievas, J., Bravo, C., y J. López. 2018. Informe final. Convenio de desempeño 2017, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2017-2018. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Subsecretaría de Economía y EMT. 270p +Anexos.
- Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Lagos, H., Saavedra-Nievas, J., Barraza, A., Bravo, C., López, J. y C, Vargas. 2017. Informe final. Convenio de desempeño 2016, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2016-2017. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Subsecretaría de Economía y EMT. 124p +Anexos.
- Bernal, C., González, A., Escobar, V., Saavedra, J.C., Ossa, L. y C. Vera. 2014. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto: Investigación Programa Observadores Científicos, 2013. Instituto de fomento Pesquero. 260p. + anexos
- Berrow S, Cosgrove R, Leeney RH, Obrien J, Mcgrath D, Dalgard J, y YL Gall. 2008. Effect of acoustic deterrents on the behaviour of common dolphins (*Delphinus delphis*). J Cetacean Res Manag 10:227–233.
- Bezzi S, M Renzi, G Irusta, B Santos, L Tringali, M Ehrlich, F Sánchez, S García de la Rosa, M Simonazzi y R Castrucci. 2004. Caracterización biológica y pesquera de la merluza (*Merluccius hubbsi*). En: Sánchez R & S Bezzi (eds). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación, pp. 157-206. Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata.
- Bicknell AWJ, Oro D, Camphuysen K, y SC Votier .2013. Potential consequences of discard reform for seabird communities. J Appl Ecol 50: 649–658. doi: 10.1111/1365-2664.12072.
- BirdLife International. 2013. Seabird mortality in the Chilean demersal hake trawl fishery and the effect of bird-scaring lines as a mitigation measure. Seabird Bycatch Working Group 5, Doc 39. Agreement for the Conservation of Albatrosses and Petrels. La Rochelle. <<https://www.acap.aq/en/workinggroups/seabird-bycatch-working-group/seabird-bycatch-wgmeeting-5/2034-sbwg5-doc-39-seabird-mortality-in-thechilean-demersal-hake-trawl-fishery-and-the-effect-of-birdscaring-lines-as-a-mitigation-measure/file>>
- Bivand, R., Lewin-Koh, N., 2017. maptools: Tools for Reading and Handling Spatial Objects.
- Bivand, R., Rundel, C., 2017. rgeos: Interface to Geometry Engine - Open Source ('GEOS').
- Borges, L, Zuur, A., Rogan, E. y R Officer. 2005. Choosing the best sampling unit and auxiliary variable for discard estimations. Fisheries Research. 75. 29-39. 10.1016/j.fishres.2005.05.002.
- Borges, L., L. Cocos, y K.N. Nolde. 2016. Discard ban and balanced harvest: a contradiction? ICES J. Mar. Sci. 73: 1632-1639.
- Botsford, L.W., J.C. Castilla y C.H. Peterson. 1997: The management of fisheries and marine ecosystems. Science 277: 509- 515 pp.
- Bovcon, N, Góngora, M, Marinao, C y D. González-Zevallos. 2013. Catches composition and discards generated by hake *Merluccius hubbsi* and shrimp *Pleoticus muelleri* fisheries: a case of study in the high-sea ice trawlers of San Jorge Gulf, Chubut, Argentina Revista de Biología Marina y Oceanografía Vol. 48, N°2: 303-319.
- Bozzano A, y Sarda F. 2002. Fishery discard consumption rate and scavenging activity in the northwestern Mediterranean Sea. ICES J Mar Sci 59(1): 15–28. doi: 10.1006/jmsc.2001.1142.
- Breslow, N. E. y D.G. Clayton. 1993. Approximate inference in generalized linear mixed models. Journal of the American Statistical Association 88, 9-25.



- Broadhurst, M.K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development, *Rev. Fish. Biol. Fish.* 10: 27-60.
- Brooke, M., 2004 Albatrosses and Petrels across the world. Oxford: Oxford University Press. xviii 499 p, illustrated, hardcover. ISBN 0-19-850125-0. £85.00. *Polar Record*, 42(2), 173-174. doi:10.1017/S0032247406215304
- Brothers N, Cooper J, y S. Løkkeborg. 1999. The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. Rome: FAO Fisheries Circular No. 937.
- Brothers, N., Duckworth, A.R., Safina, C., y E. L Gilman. 2010. Seabird bycatch in pelagic longline fisheries is grossly underestimated when using only haul data. *PlosONE* 5, e12491.
- Bugoni, L., Mancini, P.L., Monteiro, D.S., Nascimento, L y T.S. Neves. 2008. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research* 5, 137–147.
- Bugoni, L., R.A.R. McGill y R.W. Furness. 2010. The importance of pelagic longline fishery discards for a seabird community determined through stable isotope analysis. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 391: 190–200.
- Bull, L. S. 2007. Reducing seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries. *Fish and Fisheries* 8:31–56.
- Buuren, S. van, Fredriks, M., 2001. Worm plot: a simple diagnostic device for modelling growth reference curves. *Stat. Med.* 20, 1259–1277. <https://doi.org/10.1002/sim.746>
- Cáceres B., Aguayo-Lobo, A., y J. Acevedo. 2016. Interacción entre la pesquería del bacalao de profundidad, *Dissostichus eleginoides* (Nototheniidae), con el cachalote y la orca en el sur de Chile: revisión del estado de conocimiento. *Anales Instituto Patagonia* (Chile. 44(3): 21-38.
- Cahalan, J., Gasper J.R., Mondragon, J. 2014. Catch sampling and estimation in the Federal groundfish fisheries off Alaska: 2014 Edition. NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-286. 46 pp.
- Campagna, C., Werner, R., Karesh, W., Marin, M.R., Koontz, F., Cook, R. y C. Koontz. 2001. Movements and location at sea of South American sea lions (*Otaria flavescens*). *Journal of Zoology Lond.* 257: 205-220.
- Canty, A., y Ripley, B., 2012. boot: Bootstrap R (S-Plus) functions. R Packag. version. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7618-4>.
- Cappozzo, H.L. y Perrin, W.P. 2009. South American sea lion (*Otaria flavescens*). In: 509 Perrin WF, Würsing B, Thewissen JGM (eds) *Encyclopedia of Marine Mammals* (2nd ed). Academic Press, San Diego p1076-1079.
- Cardenas J, Stutzin M, Oporto J, Cabello C y D Torres. 1986. Manual de identificación de los cetáceos chilenos. Proyecto WH-445 "Cetáceos-Chile" WWF-U.S.-CODEFF, Santiago. 120 pp.
- Cardoso, L.G., Bugoni, L., Mancini, P.L., y M. Haimovici. 2011. Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. *Marine Pollution Bulletin* 62, 840–844.
- Carretta JV, Barlow J, y L. Enriquez. 2008. Acoustic pingers eliminate beaked whale bycatch in a gillnet fishery. *Mar Mamm Sci* 24:956–961.
- Carwardine, M. 1995. Whales, Dolphins and Porpoises: The Visual Guide to all the World's Cetacean. Dorling Kindersley: London.
- Cashion, T. 2016. The end use of marine fisheries landings. Fisheries Centre Research Reports 24(3), Sea Around Us, Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia, Vancouver. 108 p.



- Cashion, T., Le Manach, F., Zeller, D., y D. Pauly. 2017. Most fish destined for fishmeal production are food-grade fish. *Fish and Fisheries*, <https://doi.org/10.1111/faf.12209>.
- Caswell, W., Brault, S., Read, A. J., y T. D Smith. 1998. Harbor porpoise and fisheries: an uncertainty analysis of incidental mortality. *Ecol. Appl.* 8, 1226–1238.
- Catchpole, T., S. Elliott, D. Peach, y S. Mangi. 2014. Final Report: The English Discard Ban Trial, CEFAS report, 65 pp.
- Cerna, J.F. & C. Oyarzun. 1998. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la merluza común *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) del área de la pesquería industrial de la zona de Talcahuano, Chile. *Investigaciones Marinas*, 26: 31-40.
- Cespedes, R., Chong, L., San Juan, R., Ojeda, V., Moyano, G., Muñoz, L., Galves, P. y R. Bravo. 2019. INFORME FINAL. Convenio de Desempeño 2018. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT. 150 p.
- Chong, J., C. Oyarzún, R. Galleguillos, E. Tarifeño, R.D. Sepúlveda y C.M. Ibáñez. 2005. Parámetros biológico-pesqueros de la jibia, *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) frente a la costa de Chile central (20°S – 40°S) durante el periodo 1003-1994, *Gayana*. 69: 319-328.
- Chuenpagdee, R. Morgan, L.E., Maxwell, S.M., Norse, E.A., y D. Pauly. 2003. Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US waters. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 1: 517–524.
- Clark J y D Agnew. 2010. Estimating the impact of depredation by killer whales and sperm whales on longline fishing for toothfish (*Dissostichus eleginoides*) around South Georgia. *CCAMLR Science*, Vol. 17 (2010): 163–178.
- Clark, R.B., 1997. *Marine Pollution*. Clarendon Press, Oxford
- Clucas, J. y F. Teutscher. 1998: Utilización de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC). En el taller regional sobre la utilización de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.
- Cochran WG. 1977. *Sampling Techniques*. 3rd Ed. Wiley & Sons. London. 428 p.
- Cooper, J., Baker, G.B. 2008. Identifying candidate species for inclusion within the Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. *Marine Ornithology* 36, 1–8.
- Cooper, J., Baker, G.B., Double, M.C., Gales, R., Papworth, W., Tasker, M.L. y S.M. Waugh. 2006. The Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels: rationale, history, progress and the way forward. *Marine Ornithology* 34, 1–5.
- Cordo, H. 2006. Evaluación del efectivo sur de 41° de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable correspondiente al año 2006. INIDEP, Mar del Plata, Informe Técnico Interno 34: 27 pp. [resumen <http://www.inidep.edu.ar/informes/.htm>].
- Costa, D., 1993. The Relationship between reproductive and foraging energetics and the evolution of the Pinnipedia. *Symp. Zool. Soc. Lond.* 66, 293-314.
- Cox, T. M., Lewison, R. L., Żydelis, R., Crowder, L. B., Safina, C., & Read, A. J. (2007). Comparing effectiveness of experimental and implemented bycatch reduction measures: the ideal and the real. *Conservation Biology*, 21(5), 1155-1164.
- Crawley MJ. 2013. *The R book*, 2nd edn. Wiley, Chichester.



- Crespo, E.A., Oliva, D., Dans, S., y M. Sepúlveda. 2012. Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución. Editorial Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 144p.
- Croxall, J. P., Reid, K., & Prince, P. A. 1999. Diet, provisioning and productivity responses of marine predators to differences in availability of Antarctic krill. *Marine Ecology Progress Series*, 177, 115-131.
- Croxall, J., y P. Rothery. 1991. Population regulation of seabirds: implications of their demography for conservation. *Bird Population Studies: Relevance to Conservation and Management*, 272-296. Oxford University Press.
- Croxall, J.P., Butchart, S.H.M., Lascelles, B., Stattersfield, A.J., Sullivan, B., Symes, A., Taylor, P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22, 1-34.
- Croxall, J.P., Butchart, S.H.M., Lascelles, B., Stattersfield, A.J., Sullivan, B., Symes, A., y P Taylor. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22, 1-34.
- Cruz, M.J., Machete, M., Menezes, G., Rogan, E., y M.A Silva. 2018. Estimating common dolphin bycatch in the pole-and-line tuna fishery in the Azores. *PeerJ* 6, e4285. <https://doi.org/10.7717/peerj.428>
- Čulin, J., and Bielic, T. 2016. Plastic Pollution from Ships. *Journal of Maritime & Transportation Science* 51(1):57-66. DOI: 10.18048/2016.51.04
- Cursach, J., A. Simeone, R. Matus, O. Soto, R. Schlatter, C. Tobar y J. Ojeda. 2010. Distribución reproductiva del cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*. 16(1): 9-16.
- Davison, A. C., y D.V. Hinkley. 1997. *Bootstrap Methods and Their Application*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Dawson SM, Northridge SP, Waples D, y Read AJ. 2013. To ping or not to ping: the use of active acoustic devices in mitigating interactions between small cetaceans and gillnet fisheries. *Endang Species Res* 19:201-221.
- De la Torriente, A., Quiñones, R.A., Miranda, D., y Echeverría, F., 2010. South American sea lion and spiny dogfish predation on artisanal catches of southern hake in fjords of Chilean Patagonia. *ICES J. Mar. Sci.* 67, 294-303.
- Derraik, J. (2002). The Pollution of the Marine Environment by Plastic Debris: A Review. *Marine Pollution Bulletin*. 44. 842-52. 10.1016/S0025-326X (02)00220-5
- Divovich, E., Belhabib, D., Zeller, D., y D. Pauly. 2015. Eastern Canada, "a fishery with no clean hands": Marine fisheries catch reconstruction from 1950 to 2010. *Fisheries Centre Working Paper #2015-56*, University of British Columbia, Vancouver. 37 p.
- Donoghue, M., Reeves, R., y Stone, G. 2003. Report of the workshop: Cetacean interactions with commercial longline fisheries in the South Pacific region: approaches to mitigation, Apia, Samoa, 11-15 November 2002. New England Aquarium Press, Boston, MA. 44 pp.
- Dormann C.F., McPherson J.M., Araújo M.B., Bivand R., Bolliger J., Carl G., Davies G.R., Hirzel A., Jetz W., Kissling W.D., Kühn I., Ohlemüller R., Peres-Neto P.R., Reineking B., Schröder B., Schurr F.M., y Wilson R. 2007. Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review. *Journal of space and time in ecology*. Volume 30, Issue 5. Pages 609-628.
- Douglas, D. y Peucker, T. 1973. "Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature", *The Canadian Cartographer* 10(2), 112-122 (1973) doi:10.3138/FM57-6770-U75U-7727.



- Duffy, D. C., & Schneider, D. C. 1994. Seabird-fishery interactions: a manager's guide. Seabirds on Islands: Threats, Case Studies and Action Plans (DN Nettleship, J. Burger, and M. Gochfeld, Eds.). BirdLife Conservation Series, (1), 26-38.
- Dunn, P.K., y Smyth, G.K., 1996. Randomized Quantile Residuals. J. Comput. Graph. Stat. <https://doi.org/10.1080/10618600.1996.10474708>.
- Eayrs, S. 2007. Guía para Reducir la Captura de Fauna Incidental (bycatch) en las Pesquerías por Arrastre de Camarón Tropical. Edición revisada. Roma, FAO. 108 p.
- EC 2015. The Landings Obligation and its implications on the control of fisheries. 2015. Eu directorate-general for internal policies policy department b: structural and cohesion policies fisheries PDF ISBN 978-92-823-7939-4 10.2861/303902 QA-02-15- 709-EN-N. <http://www.europarl.europa.eu/studies>
- Efron, B. y R.J. Tibshirani. 1993: An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall.
- Eliassen S., Papadopoulou N., Vassilopoulou V., Catchpole T. L. 2014. Socio-economic y institutional incentives influencing fishers' behaviour in relation to fishing practices and discard, ICES Journal of Marine Science, , vol. 71 pg. 1298 -1307.
- Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Bernal, C., Vargas, C., Adasme, L., Azócar, J ... López, J. (2021). Informe final. Sección I. Convenio de desempeño 2020, Descarte y captura de pesca incidental 2020-2021. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2020-2021. Subsecretaría de Economía y EMT. 201p + Anexos.
- Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Bernal, C., Vargas, C., Adasme, L., ... López, J. (2019). Informe final. Sección I. Convenio de desempeño 2018, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2018-2019. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Subsecretaría de Economía y EMT. 264p + Anexos.
- Espejo, V., C. Canales y C. Montenegro. 2001. Informe Final. Investigación evaluación y CTP langostino amarillo 2002.
- Espino, M. y C. Wosnitza-Mendo. 1989. Biomass of hake (*Merluccius gayi*) off Peru, 1953-1987. In D. Pauly, P. Muck, J. Mendo, I. Tsukayama (eds.). The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conf. Proc. 18: 297-305.
- FAO. 2008 International Plan of Action-Seabirds: An assessment for fisheries operating in South Georgia and South Sandwich Islands. BirdLife International Global Seabird Programme. Royal Society for the Protection of Birds, The Lodge, Sandy, Bedfordshire, UK. Varty, N., Sullivan, B. J. and Black, A. D.
- FAO. 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome
- FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp.
- FAO. 2018. Report of the Expert Workshop on Means and Methods for Reducing Marine Mammal Mortality in Fishing and Aquaculture Operations, Rome, 20-23 March 2018. FAO Fisheries and Aquaculture Report No.1231. Rome, Italy.
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Favero, M., B. Blanco, S. Copello, J.P. Seco Pon, C. Patterlini, R. Mariano-Jelicich, G. García, y M. P. Berón. 2013. Seabird bycatch in the Argentinean demersal longline fishery, 2001-2010. Endangered Species Research 19: 187-199.



- Favero, M., Blanco, G., García, G., Copello, S., SecoPon, J. P., Frere, E., Quintana, F., Yorio, P., Rabuffetti, F., Cañete, y G., Gandini, P. 2011. Seabird mortality associated with ice trawlers in the Patagonian shelf: effect of discards on the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* 14, 131-139.
- Fernandes, A, Pérez, N, Prista, N, Santos, J, y M. Azevedo. 2015. Discards composition from Iberian trawl fleets. *Marine Policy* Volume 53, Pages 33-44.
- Field, J.C., K. Baltz, A.J. Phillips y W.A. Walker. 2007. Range expansion and trophic interactions of the Humboldt squid, *Dosidicus gigas*, in the California Current, Calif. *Coop. Ocean. Fish. Invest. Rep.* 48: 131-146.
- Fondo E. N, Chaloupka M, Heymans JJ, y Skilleter GA. 2015. Banning Fisheries Discards Abruptly Has a Negative Impact on the Population Dynamics of Charismatic Marine Megafauna. *PLoS ONE* 10(12): e0144543. doi:10.1371/journal.pone.0144543.
- Frontier S. 1983. *Stratégies d'échantillonnage en écologie*, Les Presses De L' Université Laval, Québec, pp. 490.
- Gálvez, M., y H. Rebolledo. 2005. Estimating codend size selectivity of bottom trawl net in Chilean hake (*Merluccius gayi*) fishery. *Investigaciones Marinas Valparaíso*. 33(2):151-165.
- Gálvez, P., J. Sateler, A. Flores, R. Meléndez, S. López, J. Olivares, K. Riquelme, J. González, y F. Santa Cruz. 2012. Convenio: Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2011. Actividad 2: Peces Demersales: Pesquerías de Recursos Demersales y Aguas Profundas, 2011. Sección II: Demersales Centro Sur. Informe Final SUBPESCA, Valparaíso, Chile, IFOP: 176 p. + Anexos.
- Gálvez, P., J. Sateler, V. Escobar, J. Olivares y J. González. 2006. Programa de Seguimiento del Estado de situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación Situación Pesquerías Demersal Centro-Sur y Aguas Profundas, 2006. Sección II: Pesquería Demersal, 2006. Informe Final SUBPESCA Código BIP 30043639-0, Valparaíso, Chile, IFOP: 103pp + anexos.
- Gandini, P.A., Frere, E., Pettovello, A.D., y Cedrola, P.V. 1999. Interaction between Magellanic penguins and shrimp fisheries in Patagonia, Argentina. *Condor* 101, 783-789.
- Gaston, A.J. 2004. *Seabirds: A natural history*. T & AD Poyser, London.
- Gibson, D. y Isakssen B. 1998. Functionality of a full sized marine mammal exclusion device. *Science for Conservation* 81. Department of Conservation, Wellington. 19 pp.
- Gillett, R. 2010. Estudio Mundial sobre pesquerías del camarón. Documento Técnico de Pesca No. 475, FAO. Roma, Italia. 386 p.
- Gilman, E., Boggs, C., & Brothers, N. 2003. Performance assessment of an underwater setting chute to mitigate seabird bycatch in the Hawaii pelagic longline tuna fishery. *Ocean & Coastal Management*, 46(11-12), 985-1010.
- Golden, C. D., Allison, E., Cheung, W. W. L., Dey, M., Halpern, B., McCauley, D. J., y Myers, S. S. 2016. Fall in fish catch threatens human health. *Nature [Comment]*, 534, 317-320.
- Gómez-Rubio, V. 2020. *Bayesian inference with INLA*. CRC Press.
- González A., R. Vega y E. Yáñez. 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: 479-489.
- González, A., R. Vega, M. A. Barbieri y E. Yáñez. 2012. Determinación de los factores que inciden en la captura incidental de aves marinas en la flota palangrera pelágica chilena. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 40: 786-799.



- González-Gándara C, VDL Francisco y J Salas. 2012. Lista de los peces de Tuxpan, Veracruz, México. *Revista Científica UDO Agrícola* 12(3): 675-689.
- González-Zevallos, D. y P. Yorio. 2006. Seabird use of discards and incidental captures at the Argentina hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series*, 316: 175–183.
- Goodall R. 1978. Preliminary report on the small cetaceans stranded on the coast of Tierra del Fuego. *Scientific Reports Whales Research Institute* 30:197-230.
- Graham, N. 1997. Reduction of by-catch in the brown shrimp *Crangon crangon*, fisheries of the Wash and Humber estuary. PhD Thesis. The University of Lincolnshire and Humberside.
- Guicking, D., Ristow, D., Becker, P. H., Schlatter, R., Berthold, P., & Querner, U. 2001. Satellite tracking of the Pink-footed Shearwater in Chile. *Waterbirds*, 8-15.
- Gullestad, P., Blom, G., Bakke, G., and B. Bogstad. 2015. The "discard ban package": Experiences in efforts to improve to exploitation patterns in Norwegian fisheries. *Marine Policy* 54:1-9.
- Gutiérrez H. A. 2009. Estrategias de Muestreo. Diseño de encuestas y estimación de parámetros. Universidad Santo Tomas, Bogota.
- Haedrich, R.L., y S.M. Barnes, 1997. Changes over time of the size structure in an exploited shelf fish community. *Fisheries Research* Volume 31, Issue 3, August 1997, Pages 229-239
- Hall, M.A., Alverson, D.L., y Metuzals, K.I. 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204–219.
- Hall, S.J., y Mainprize, B.M. 2005. Managing by-catch and discards: ¿how much progress are we making and how can we do better? *Fish and Fisheries*, 6: 134–155.
- Hamer D. J., Childerhouse S. J. 2012a. Physical and psychological deterrence strategies to mitigate odontocete by-catch and depredation in pelagic longline fisheries: progress report. Progress Report to the Pacific Islands Forum Fisheries Agency (FFA), World Wildlife Fund (WWF) South Pacific, and Pacific Islands Tuna Industry Association (PITIA). Australian Marine Mammal Centre (AMMC), Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities (DSEWPoC). 47 pp.
- Hamer, D. J., Childerhouse, S. J., and Gales, N. J. 2012b. Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: a review of available literature and of potential solutions. *Marine Mammal Science*, 28: E345–E374.
- Hamer, D.J., Childerhouse, S.J., McKinlay, J.P., Double, M.C., y Gales, N.J. 2015. Two devices for mitigating odontocete bycatch and depredation at the hook in tropical pelagic longline fisheries. *ICES*. 72(5): 1691-1705.
- Hamilton, S., Baker, B. 2019. Technical mitigation to reduce marine mammal bycatch and entanglement in commercial fishing gear: lessons learnt and future directions. *Rev. Fish Biol. Fisheries*. <https://doi.org/10.1007/s11160-019-09550-6>
- Hammond P. S. et al., 2002 Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology* 39:361–376.
- Harrington J. M., Myers R.A., y A.A. Rosenberg. 2005. Fish and Fisheries. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. Volume 6, Issue 4. Pages 350-361.
- Hastie, T.J., Tibshirani, R.J., 1990. Generalized Additive Models. Chapman Hall. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2010.05.004>.
- Hijmans, R.J., 2017. geosphere: Spherical Trigonometry. R package version 1.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=geosphere>.



- Hill BJ, Wassenberg TJ. 1990. Fate of discards from prawn trawlers in Torres Strait. *Aust J Mar Freshwat Res* 41: 53–64. doi: 10.1071/MF9900053
- Hooper J., Clark J. M., Charman C. y D. Agnew 2005. Seal mitigation measures on trawl vessels fishing for krill in CCAMLR subarea 48.3. *CCAMLR Science* 12. Pp: 195 - 205.
- Hucke-Gaete R, L Osman, C Moreno, K Findlay y D Ljungblad. 2004. Discovery of a blue whale feeding and nursing ground in southern Chile. *Proceedings of the Royal Society of London* 271: 170-173.
- Hucke-Gaete R.y J. Ruiz. Guía de campo de las especies de aves y mamíferos marinos del sur de Chile. 132 pp.
- Hückstädt, L.A., y Krautz, M., 2004. Interaction between southern sea lions *Otaria flavescens* and jack mackerel *Trachurus symmetricus* commercial fishery off Central Chile: a geostatistical approach. *Mar. Ecol- Prog. Ser.* 282, 285-294.
- Hückstädt, L.A., R.A. Quiñones, M. Sepúlveda y D.P. Costa. 2014. Movement and diving patterns of juvenile male South American sea lions off the coast of central Chile. *Marine Mammal Science* 30(3): 1175-1183.
- Hückstädt, L.A., y Antezana, T. 2003. Behaviour of the southern sea lion (*Otaria flavescens*) and consumption of the catch during purse-seining for jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) off central Chile. *ICES J Mar Sci.* 60, 1–9.
- Hutchings, J. A. 2005. Life history consequences of overexploitation to population recovery in Northwest Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62:824–832
- Ibañez, C.M., H. Arancibia, y L. Cubillos. 2008. Biases in determining the diet of jumbo squid *Dosidicus gigas* (D'Orbigny 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) off southern central Chile (34°S-40°S), *Helgol. Mar. Res.* 62: 331-338.
- Igual, J.M., Tavecchia, G., Jenouvrier, S., Forero, M.G., y Oro, D., 2009. Buying years to extinction: ¿Is compensatory mitigation for marine bycatch a sufficient conservation measure for long-lived seabirds? *PLoS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004826>.
- Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., Larsen, R.B., y Karlsen, L., 1992. Reduction of fish by-catch in a shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. *Fish. Res.* 13, 335-352.
- Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Segunda Edición, Lynx Edicions, Barcelona. 240 pp.
- Jannot, J., Heery, E., Bellman, M.A., y J. Majewski. 2011. Estimated bycatch of marine mammals, seabirds, and sea turtles in the US west coast commercial groundfish fishery, 2002-2009. West Coast Groundfish Observer Program. National Marine Fisheries Service, NWFSC, 2725 Montlake Blvd E., Seattle, WA 98112.
- Jiménez, S., A. Domingo, R. Forselledo, B. J. Sullivan, y O. Yates. 2018. Mitigating bycatch of threatened seabirds: the effectiveness of branch line weighting in pelagic longline fisheries. *Animal Conservation*:1–10.
- Jurado-Molina, J., C. Gatica y L. Cubillos. 2006. Incorporating cannibalism into age-structured model for the Chilean hake. *Fish. Res.*, 82: 30-40.
- Kahle, D., y Wickham H. 2013 ggmap: Spatial Visualization with ggplot2 *The R Journal* Vol. 5/1, June 2013 ISSN 2073-4859.
- Kelleher, K., 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 470, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 131 p.
- Kenelly S.J. & M.K. Broadhurst. 2014. Mitigating the bycatch of giant cuttlefish *Sepia apama* and blue swimmer crabs *Portunus armatus* in an Australian penaeid-trawl fishery, *Endanger Species Res.* 27: 161-166.



- Kennelly, S.J. 1995. The issue of bycatch in Australia's demersal trawl fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 5, 213-234.
- Knowlton AR, y Brown MW. 2007. Running the gauntlet: right whales and vessel strikes. In: Kraus SD, Rolland RM (eds) *The urban whale: North Atlantic right whales at the crossroads*. Harvard University Press, Cambridge, MA, p 409-435.
- Komoroske, L. M. y Lewison, R. L. 2015. Addressing fisheries bycatch in a changing world. *Frontiers in Marine Science* 2: 1-11.
- Krainski, E. T., Gómez-Rubio, V., Bakka, H., Lenzi, A., Castro-Camilo, D., Simpson, D., ... & Rue, H. 2018. *Advanced spatial modeling with stochastic partial differential equations using R and INLA*. CRC Press.
- Kritzer, J.P., C.R. Davies y B. D. Mapstone. 2001. Characterizing fish populations: effects of sample size and population structure on the precision of demographic parameter estimates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 1557-1568.
- Kuepfer, A. y J. Pomper. 2017. Discard management as a seabird bycatch mitigation tool: Results from further batch discard trials in the Falkland Islands trawl fishery. SBWG8, Inf 16. Wellington, New Zealand.
- Lawton, K., Robertson, G., Valencia, J., Wienecke, B., Kirkwood, R., 2003. The status of Black-browed Albatrosses *Thalassarche melanophrys* at Diego de Almagro Island, Chile. *Ibis* (Lond. 1859). <https://doi.org/10.1046/j.1474-919x.2003.00186.x>
- Leaper y Calderan 2018. Review of methods used to reduce risks of cetacean bycatch and entanglement. CMS Technical Series Publication 38: 76pp.
- Legendre P. 1993. Spatial Autocorrelation: ¿Trouble or New Paradigm? *Journal Ecological society of America*. Volume 74, Issue 6. Pages 1659-1673.
- Legua J., R. Vargas, R. Céspedes, V. Ojeda, L. Muñoz, K. Hunt, A. Villalón, M. Landaeta, G. Herrera, E. López, P. Troncoso, L. Rodríguez, S. Klarian, C. Cárcamo, J.I. Quintanilla F. Fernandez, S. Curaz, J. Vargas y B. Leiva. 2020. INFORME FINAL. Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores entre las regiones de Los Lagos y de Magallanes y la Antártica chilena, año 2020. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT. Convenio de Desempeño 2018. Instituto de Fomento Pesquero, 73 p.
- Lentz, S.A., 1987. Plastics in the marine environment: legal approaches for international action. *Marine Pollution Bulletin* 18, 361-365
- Liang, Z., Sun, P., Yan, W., Huang, L., y Tang, J. 2014. *Ocean Univ. China* 13: 467. <https://doi.org/10.1007/s11802-014-2167-7>.
- Lillo, S., J. Olivares, M. Braun, E. Díaz, S. Núñez, A. Saavedra, J. Saavedra y R. Tascheri. 2005. Evaluación hidroacústica de merluza común, año 2004. Informe final proyecto FIP 2004-09. http://fip.cl/proyectos/2004/IT_2004-09.
- Lillo, S., J. Olivares, M. Braun, S. Núñez, A. Saavedra, J.C. Saavedra y E. Molina. 2006. Evaluaciones hidroacústicas de merluza común, 2005. Informe final proyecto FIP 2005-05. http://fip.cl/proyectos/2005/IT_2005-05.
- Lindgren, F., & Rue, H. 2015. Bayesian spatial modelling with R-INLA. *Journal of Statistical Software*, 63(19), 1-25.
- Lindgren, F., Rue, H., & Lindström, J. 2011. An explicit link between Gaussian fields and Gaussian Markov random fields: the stochastic partial differential equation approach. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 73(4), 423-498.
- Lohr, S. L. 2010. *Sampling: Design and analysis*, second edition. Boston: Brooks/Cole.



- Lokkeborg, S. 2008. Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. FAO.
- Lokkeborg, S. 2011. Best practices to mitigate seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries — efficiency and practical applicability. *Marine Ecology Progress Series* 435:285–303.
- Lumley, T. 2004. Analysis of complex survey samples. *Journal of Statistical Software* 9(1): 1-19
- Lumley, T. 2019. Survey: analysis of complex survey samples. R package version 3.35-1.
- Macher, C., Guyader, O., Talidec, C., Bertignac, M., 2008. *Fish. Res.* 92, 76–89, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2007.12.021>. Madsen, N., Feekings, J., Lewy, P., 2013.
- Mackinson S, Platts M, Garcia C, y Lynam C. 2018. Evaluating the fishery and ecological consequences of the proposed North Sea multi-annual plan. *PLoS ONE* 13(1): e0190015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190015>.
- Marin, M., Oehler, D., 2007. Una Nueva Colonia de Anidamiento para el Albatros de Ceja Negra (*Thalassarche melanophrys*) para Chile. A New Breeding Colony of black-browed Albatross (*Thalassarche melanophrys*) for Chile. *An. del Inst. la Patagon.* <https://doi.org/10.4067/1>
- Marinao, C.J., Yorio, P. 2011. Fishery discards and incidental mortality of seabirds attending coastal shrimp trawlers at isla Escondida, Patagonia, Argentina. *Wilson Journal of Ornithology* 123, 709-719.
- Martino, S., & Riebler, A. (2019). Integrated nested laplace approximations (inla). arXiv preprint arXiv:1907.01248.
- Martins, T. G., Simpson, D., Lindgren, F., & Rue, H. (2013). Bayesian computing with INLA: new features. *Computational Statistics & Data Analysis*, 67, 68-83.
- Matthew. 1994. Book of Matthew 13:47–48 The New Testament. Good News Bible (Second Edition): The United Bible Societies.
- Ministerio de Economía Fomento y Turismo, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2019. Establece distribución de la cuota de captura artesanal de bacalao de profundidad, año 2019. Res.Ex.N1187.
- Montevecchi, W.A. 2002. Interactions between fisheries and seabirds. In: Schreiber, E.A., Burger, J. (Eds), *Biology of Marine Birds*. CRC Press, Boca Ratón, pp 527-557.
- Morán-Silva, A., Chávez-López, R., Jiménez-Badillo, M., Cházaro-Olvera, S., Galindo-Cortes, G. y C. Meiners-Mandujano. 2017. Análisis de la comunidad de peces de descarte en la pesca de arrastre de camarón (temporada de lluvias 2013) en la zona centro-sur del litoral veracruzano, México. Vol. 52, N°3: 551-566. DOI 10.4067/S0718-19572017000300012
- Moreno, C. A, P. S. Rubilar, E. Marschoff, y L. Benzaquen. 1996. Factors affecting the incidental mortality of seabirds in the *Dissostichus eleginoides* fishery in the south-west Atlantic (subarea 48.3, 1995 season). *CCAMLR Science* 3: 79–91.
- Moreno, C. A., Castro, R., Mujica, L., y Reyes, P. 2008. Significant conservation benefits obtained from the use of a new fishing gear in the Chilean Patagonian toothfish fishery. *CCAMLR Science*, 15: 79–91.
- Moreno, C.A., Arata, J.A., Rubilar, P., Huckle-Gaete, R., y Robertson, G. 2006. Artisanal longline fisheries in Southern Chile: Lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. *Biological Conservation* 127, 27-36.
- Muñoz, L., G. Pavez, R. Quiñones, D. Oliva, M. Santos y M. Sepúlveda. 2013. Latitudinal variation in the diet of the South American sea lion revealed by stable isotopes. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 48(3): 613-622.



- Murray KT, Read AJ, y Solow AR. 2000. The use of time/area closures to reduce bycatches of harbour porpoises: lessons from the Gulf of Maine sink gillnet fishery. *J Cetacean Res Manag* 2:135–141.
- Murray, T. E., Bartle, J. A., Kalish, S. R., & Taylor, P. R. 1993. Incidental capture of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline vessels in New Zealand waters, 1988-1992. *Bird conservation international*, 3(3), 181-210.
- National Research Council, 1995. *Understanding marine biodiversity*. National Academy Press, Washington DC
- Nelder J. A y Wedderburn R. W..1972. Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* Vol. 135, No. 3 (1972), pp. 370-384.
- Nigmatullin, C.M., K.N. Nesis y A.I. Arkhipkin. 2001. A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae), *Fish. Res.* 54: 9–19.
- Ninaber, E., 1997. MARPOL Annex V, commercial ships, and port reception facilities: making it work. In: Coe, J.M., Rogers, D.B. (Eds.), *Marine Debris—Sources, Impacts and Solutions*. Springer-Verlag, New York, pp. 239–243
- NOAA, 2014. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Marine Debris Program. (2014). 2014 report on the entanglement of marine species in marine debris with an emphasis on species in the United States. Silver Spring, MD: NOAA.
- Noell, C.J., M.K. Broadhurst y S.J. Kenelly. 2018. Refining a Nordmøre-grid bycatch reduction device for the Spence gulf penaeid-trawl fishery, *PLoS ONE* 13: e0207117.
- Northridge, S., Sanderson, S., Mackay, A. y Hammond, P. 2003. Analysis and mitigation of cetacean bycatch in UK fisheries. Final report to Defra., pp. 25.
- Northridge, S.P. y R.J. Hofman. 1999. Marine mammal interactions with fisheries. En: Twiss JR y RR Reeves (eds.) *Conservation and Management of Marine Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington & London. 471 pp.
- O'Hara, R.B., Kotze, D.J., 2010. Do not log-transform count data. *Methods Ecol. Evol.* 1, 118–122. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00021.x>.
- Ojeda, F. P., Labra, F. A y Muñoz, A. 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, Dec. 2000: 73(4): 625-641.
- Oliva D, M Sepúlveda, L Durán, A Urra, W Sielfeld, R Moraga, G Pavés y L Muñoz. 2012. Cuantificación poblacional de lobos marinos en las Regiones X-XI y propuesta de escenarios de manejo, 100 pp. Informe Final Proyecto FAP ID 4728-46-LP11.
- Oliva, D., L.R. Durán, P. Couve, M. Sepúlveda, P. Carrasco, A. Urra, L. Muñoz, G. Pavés y M. Pizarro. 2016. Estimación poblacional de lobos marinos en la V, VI, VII y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2014-29, 169 pp + Anexos, 112 pp.
- Oliva, D., W Sielfeld, LR Durán, M Sepúlveda, y MJ Pérez. 2003. Interferencia de mamíferos marinos con actividades pesqueras y de acuicultura. Informe final FIP 2003-32.
- Onley, D., y Scofield, P., 2007. *Albatrosses, Petrels and Shearwaters of the World*. Princeton Field Guides. Princeton University Press. Princeton.
- Onley, D. y S. Bartle. 1999. Identificación de aves marinas de los océanos del sur. Una guía para observadores científicos a bordo de buques pesqueros. The Papa Press, Wellington in association with CCAMLR, 83 pp.
- Oro, D., Meritxell G., G.Tavecchia, M.S. Fowler y A.Martínez-Abraín 2013. Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans, *Ecology Letters*, 16, 12, (pag.1501-1514)



- Pante, E., Simon-Bouhet, B., 2013. marmap: A Package for Importing, Plotting and Analyzing Bathymetric and Topographic Data in R. PLoS One 8, e73051. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073051>
- Paradinas, I., Marín, M., Grazia Pennino, M., López-Quílez, A., Conesa, D., Barreda, D., Gonzalez, M., y María Bellido, J., 2016. Identifying the best fishing-suitable areas under the new European discard ban. ICES J. Mar. Sci. J. du Cons. fsw114, <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsw114>.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres 1998: Fishing down marine food webs. Science 279: 860-863 pp.
- Pauly, D., y Zeller, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature Communications, 7, 10244.
- Payá, I. y A. Zuleta. 1999. Investigación de CTP de merluza común, año 2000. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 57 pp.
- Payá, I., 2006. Investigación Evaluación de Stock y CTP Merluza Común, 2006. Informe Prefinal BIP N1 30043787-0. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso p. 39. (+Anexos).
- Pearce, J.B., 1992. Marine vessel debris: a North American perspective. Marine Pollution Bulletin 24, 586–592
- Pennino, M, R. Vilela, J. Valeiras, J.M. Bellido. 2017. Discard management: a spatial multi-criteria approach Marine Policy, 77 (2017), pp. 144-151
- Pérez, A. 2016. Comportamiento de la fauna acompañante de la pesca de camarón marino (*Farfantepenaeus notialis*) en la plataforma suroriental de Cuba. universidad de la Habana Facultad de Biología, Tesis de diploma. Centro de Investigaciones Pesqueras Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Pérez-Roda, A., E. Gilman, T. Huntington, S.J. Kenelly, P. Suuronen, M. Chaloupka y P. Medley. 2019. A third assessment of global marine fisheries discards. FAO Fisheries and Aquaculture. Technical Paper No 663. Rome, FAO. 78 pp.
- Peterson, M., y Carothers, C., 2013. Whale interactions with Alaskan sablefish and Pacific halibut fisheries: Surveying fishermen perception, changing fishing practices and mitigation . Marine Policy 42: 315-324.
- Pettovello A. 1999. Bycatch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. Marine and Freshwater Research 50: 123-127.
- Phalan, B., Phillips, R.A., Silk, J.R.D., Afanasyev, V., Fukuda, A., Fox, J., Catry, P., Higuchi, H., Croxall, J.P., 2007. Foraging behaviour of four albatross species by night and day. Mar. Ecol. Prog. Ser. 340, 271–286. <https://doi.org/10.3354/meps340271>
- Phillips, R. A., Clubb, S., Debski, I., Favero, M., Gales, R., Misiak, W., ... & Wolfaardt, A. (2017, July). Conservation research and management of albatrosses and large petrels: progress and priorities identified by the Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. In Book of Abstracts (p. 463).
- Plet-Hansen K S, Eliassen S Q, Lars O, Mortensen L O, Bergsson H, Olsesen H J, y Ulrich C. 2017. Remote electronic monitoring and the landing obligation—some insights into fishers' and fishery inspectors' opinions. Marine Policy. Volume 76 February 2017 Pages 98±106. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.11.028>
- Pool H., C. Canales y C. Montenegro. 1996. Evaluación del recurso langostino amarillo en la Zona Centro Norte. Informe Final Proyecto FIP 94-25.
- Pütz, K., A. Raya Rey, L. Hiriart-Bertrand, A. Simeone, R. Reyes-Arriagada y B. Lüthi (2016) Post-moult movements of sympatrically breeding Humboldt and Magellanic Penguins in south-central Chile. Global Ecology and Conservation 7: 49–58.



- Queirolo, D., C. Canales, C. Gatica, A. Sepúlveda, M. Ahumada, P. Apablaza y A. Zúñiga. 2019. Selectividad en redes de arrastre en uso en la pesquería de merluza común: su efecto en la explotación, en la fauna acompañante y en la captura incidental. Informe Final. Informe Técnico FIPA N°2017-47. 181 pp.
- Queirolo, D., C. Canales, M. Ahumada, P. Apablaza y A. Flores. 2019. Estudio de selectividad de las artes utilizadas por las flotas industriales que operan sobre *M. magellanicus*. Informe Final. Informe técnico FIPA N°2017-51. 106 pp
- Queirolo, D., P. Apablaza y M. Ahumada. 2018. Evaluación de propuestas de mejora del arte de arrastre decamarón nailon (*Heterocarpus reedi*) para reducir el descarte. Documento Técnico Pesca de Investigación R.Ex. SUBPESCA No 2703/2017. 33 pp.
- R Core Team, 2017. R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Ramsay K, Kaiser MJ, Hughes RN. 1996. Changes in hermit crabs feeding patterns in response to trawling disturbance. *Mar Ecol Prog Ser* 144:63–72.
- Read, A. J. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *J. Mammal.*, 89, 541-548.
- Reid, T. A., & Sullivan, B. J. (2004). Longliners, black-browed albatross mortality and bait scavenging in Falkland Island waters: what is the relationship?. *Polar Biology*, 27(3), 131-139.
- Renzi MA, MF Villarino y B Santos. 2009. Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de 41°S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de las capturas biológicamente aceptables correspondientes al año 2009 y 2010. Informe Técnico Interno 46/09: 1-37. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata.
- Reyes, P. y M. Húne. 2015. Mi Guía de Especies marinas chilenas: Guías de reconocimiento de especies objetivo, fauna acompañante y especies incidentales capturadas en las pesquerías industriales de arrastre de merluza común, merluza de cola, y crustáceos bento-demersales, en la pesquería artesanal de merluza común y en la pesquería de cerco de sardina común y anchoveta. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 128 pp.
- Reyes, P., R. Huckle-Gaete y JP. Torres. 2013. First observations of operational interactions between bottom-trawling fisheries and South American sea lion, *Otaria flavescens* in south-central Chile. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 93: 489-494.
- Riet-Sapirza, F., Costa, D., Franco-Trecu, V., Marín, Y., Chocca, J., González, B., Beathyate, G., Chilvers, B., y Hückstädt, L.A., 2013. Foraging behavior of lactating South American sea lions (*Otaria flavescens*) and spatial-temporal resource overlap with the Uruguayan fisheries. *Deep-Sea Res. PT II* 88-89, 106-119.
- Rigby, B., Stasinopoulos, M., Heller, G., Voudouris, V., 2014. The distribution toolbox of GAMLSS. GAMLSS Team.
- Robertson, G., C. A. Moreno, J. Crujeiras, B. Wienecke, P. Gandini, G. Mcpherson, and J. P. Seco Pon. 2008. An experimental assessment of factors affecting the sink rates of Spanish-rig longlines to minimise impacts on seabirds An experimental assessment of factors affecting the sink rates of spanish-rig longlines to minimize impacts on seabirds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17:102–121.
- Robertson, G., C. Moreno, J. A. Arata, S. G. Candy, K. Lawton, J. Valencia, B. Wienecke, R. Kirkwood, P. Taylor, y C. G. Suazo. 2014. Black-browed albatross numbers in Chile increase in response to reduced mortality in fisheries. *Biological Conservation* 169:319–333.
- Robertson, G., Moreno, C.A., Lawton, K., Arata, J., Valencia, J., Kirkwood, R., 2007. An estimate of the population sizes of



Black-browed (*Thalassarche melanophrys*) and Grey-headed (*T. chrysostoma*) Albatrosses breeding in the Diego Ramírez Archipelago, Chile. *Emu*. <https://doi.org/10.1071/MU07028>

- Robertson, G., Moreno, C.A., Lawton, K., Arata, J., Valencia, J., y Kirkwood, R., 2007. An estimate of the population sizes of Black-browed (*Thalassarche melanophrys*) and Grey-headed (*T. chrysostoma*) Albatrosses breeding in the Diego Ramírez Archipelago, Chile. *Emu*. <https://doi.org/10.1071/MU07028>.
- Robertson, G., Moreno, C.A., Lawton, K., Kirkwood, R., Valencia, J., 2008. Comparison of census methods for black-browed albatrosses breeding at the Ildefonso Archipelago, Chile. *Polar Biol.* <https://doi.org/10.1007/s00300-007-0342-7>
- Robotham H. y Young Z. 2019. Asesoría en diseños de muestreo para la estimación de tasa y número de mamíferos muertos como captura incidental de actividades pesqueras. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 59 p., más Anexos.
- Robotham H., Young Z. 2019. Asesoría en diseños de muestreo para la estimación de tasa y número de mamíferos muertos como captura incidental de actividades pesqueras. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 59 p., más Anexos.
- Robotham, H., A. Zuleta, E. Arias, J. Arias, C. Potocnjak, F. Jara & R. Williams. 1997. Diseño de monitoreo de pesquerías bentónicas. Informe final, FIP N°95-26. 133 p + anexo.
- Roche, C., C. Guinet, N. Gasco and G. Duhamel. 2007. Marine mammals and demersal longlines fishery interactions in Crozet and Kerguelen Exclusive Economic Zones: An assessment of the depredation level. *CCAMLR Science* 14:67–82.
- Rodríguez J y J. Ruiz 2016: Conservación y protección de ecosistemas marinos: conceptos, herramientas y ejemplos de actuaciones, *Ecosistemas* 19 (2): 5-23 pp. ISSN 1697-2473.
- Rodríguez, D., Dassis, M., Ponce de León, A., Barreiro, C., Farenga, M., Bastida, R. y R. Davis. 2013. Foraging strategies of Southern sea lion females in the La Plata River Estuary (Argentina-Uruguay). *Deep-Sea Res. PT II* 88-89: 120-130.
- Ross, A. y Stephen, I. 2004. The Net Effect? A review of cetacean bycatch in pelagic trawls and other fisheries in the north-east Atlantic. A WDCS report for Greenpeace. 74 pp.
- Rue H., Martino S., y Chopin N. 2009 Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *Journal of the royal statistical society. Statistical Methodology. Serie B.* Volume 71, Issue 2, Pages 319-392.
- Rue, H., Riebler, A., Sørbye, S.H., Illian, J.B., Simpson, D., y Lindgren, F., 2017. Bayesian Computing with INLA: A Review. *Annu. Rev. Stat. Its Appl.* 1–27. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-060116-054045>.
- Saila SB. 1983. Importance of discards in commercial fisheries. *FAO Publication* 1–62.
- San Martín, M., Escobar, V., Román, C., Saavedra-Nievas, J., Young, Z., Azócar, J., Bravo, C., López, J. y Bernal, C. 2016. Informe final. Convenio de desempeño 2015, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 317 p + Anexos.
- Särndal, C, Swensson, B., Wretman J. 1992. *Model Assisted Survey Sampling*, Springer, New York.
- Schnute, J. T., Boers, N. M. & Haigh, R. 2004. *PBS Mapping 2: user's guide*. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2549, 126.
- Schnute, J.T., Boers, N.M., Haigh, R., y Couture-Beil, A. 2015. *PBSmapping 2.69: user's guide revised from Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2549: vi + 43 p.* Last updated Feb 24, 2015.



- Schreiber, E. A. y Burger, J., 2002. Biology of Marine Birds, Book. [https://doi.org/10.1650/0010-5422\(2003\)105\[0392:BR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1650/0010-5422(2003)105[0392:BR]2.0.CO;2).
- Sepúlveda M., T. Martínez, D. Oliva, P. Couve, G. Pavez, C. Navarro, M. Stehlik, L.R. Durán y G. Luna. 2018. Spatial and temporal variation in the interaction of South American sea lions and the artisan gillnet fishery in Chile. Fisheries Research. In press.
- Sepúlveda, M. y D. Oliva. 2005. Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in southern Chile. Aquaculture Research 36: 1062-1068.
- Sepúlveda, M., D. Oliva y F.J. Palma. 2001. Daily and annual circarhythms activity in the South American sea lion *Otaria flavescens* (Carnivora: Otariidae) at the central zone of Chile. Revista de Biología marina y Oceanografía, 36(2): 181-187.
- Sepúlveda, M., D. Oliva, A. Urrea, M. J. Pérez, R. Moraga, D. Schrader, P. Inostroza, A. Melo, H. Díaz y W. Sielfeld. 2011. Abundance and status of South American sea lions (*Otaria flavescens*) off Central Chilean coast. Rev Chil Hist Nat 84: 97-106.
- Sepúlveda, M., M.J. Pérez, P. López y R. Moraga. 2007. Presence and re-sighting of southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L. 1758), on the central coast of Chile. The Latin American Journal of Aquatic Mammals 6(2): 199-202.
- Sepúlveda, M., M.J. Pérez, W. Sielfeld, D. Oliva, L.R. Durán, L. Rodríguez, V. Araos y M. Buscaglia. 2007b. Operational interaction between South American sea lions *Otaria flavescens* and artisanal (small scale) fishing in Chile: results from interview surveys and on-board observations. Fisheries Research 83: 332-340.
- Sepúlveda, M., R. Quiñones, P. Carrasco y M.J. Pérez-Alvarez. 2012. Daily and seasonal variation in the haul-out behavior of the South American sea lion. Mammalian Biology 77(4): 288-292.
- Sepúlveda, M., S.D. Newsome, G. Pavez, D. Oliva, D.P. Costa y L.A. Hückstädt. 2015. Using satellite tracking and isotopic information to characterize the impact of South American sea lions on salmonid aquaculture in southern Chile. PLoS ONE. doi: 10.1371/journal.pone.0134926
- Sielfeld, W. 1983. Mamíferos marinos de Chile. Ed. Universidad de Chile. Santiago. 199 pp.
- Sigurðardóttir, S., Stefánsdóttir, E.K., Condie, H., Margeirsson, S., Catchpole, T.L., Bellido, J.M., Eliassen, S.O., Goñi, R., Madsen, N., Palialexis A., Uhlmann S.S., Vassilopoulou, V., Feekings, J., y Rochet, M.J. 2015. How can discards in European fisheries be mitigated? Strengths, weaknesses, opportunities and threats of potential mitigation methods. Marine Policy 51, 366-374.
- Snape, R.T.E., Beton, D., Broderick, A.C., C, ek, B.A., Fuller, W.J., Özden, Ö., y Godley, B.J., 2013. Strand monitoring and anthropological surveys provide insight into marine turtle bycatch in small-scale fisheries of the Eastern Mediterranean. Chelonian Conserv. Biol. 12, 44–55, <http://dx.doi.org/10.2744/CCB-1008.1>.
- Snelgrove, P.V.R., 1999. Getting to the bottom of marine biodiversity: sedimentary habitats. BioScience 49, 129–138
- Stafford, R. 2019. Sustainability: A flawed concept for fisheries management? Elem Sci Anth, 7: 8. DOI: <https://doi.org/10.1525/elementa.346>.
- STAP (2011). Marine Debris as a Global Environmental Problem: Introducing a solution based framework focused on plastic. A STAP Information Document. Global Environment Facility, Washington, DC. Available from Internet: <http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/STAP%20MarineDebris%20-%20website.pdf>
- Stasinopoulos, M., Rigby, R.A., 2007. Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R. J. Stat.



Softw. 223, 1–46. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9876.2005.00510.x>

- Stasinopoulos, M.D., Rigby, R.A., Heller, G.Z., Voudouris, V., De Bastiani, F., 2017. Flexible regression and smoothing: Using GAMLSS in R. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton. <https://doi.org/10.1201/b21973>
- Suazo C, G., Chavez N, L., Adasme, L, M., Dellacasa R., Crawford R., Frere E., Bernal C., Ortiz P, & Tamini L, L. 2018. Chile-Argentina: An at-sea classroom for training and expanding implementation of mitigation in trawl fisheries. Ninth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group Florianópolis, Brazil, 6 - 8 May 2019
- Subpesca. 2017. Informe Técnico (R. PESQ.) N°04/2017. Plan de Reducción del Descarte de la y de la captura de Pesca Incidental para la Pesquería de Langostino amarillo (*Cervimunida johni*), Langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y Camarón nailon (*Heterocarpus reedi*). Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Gobierno de Chile. 31pp.
- Sullivan, B. J., T. A. Reid, and L. Bugoni. 2006b. Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation* 131: 495–504.
- Sullivan, B., P. Brickle, T. A. Reid, D. G. Bonne, and D. A. J. Middleton. 2006a. Mitigation of seabird mortality on factory trawlers : trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology* 29: 745–753.
- Sullivan, B.J., T.A. Reid y L. Bugoni 2006. Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation*, 131: 495–504.
- Suuronen P, y Gilman E. 2019. Monitoring and managing fisheries discards: New technologies and approaches. *Marine Policy*. Article in Press.
- Swane I, Roberts S, y Saunders T. 2008. Fate and consumption of discarded by-catch in the Spencer Gulf prawn fishery, South Australia. *Fish Res* 90: 158–169. doi: 10.1016/j.fishres.2007.10.008.
- Szteren, D., Páez, E., 2002. Predation by Southern sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fishing catches in Uruguay. *Mar. Freshw. Res.* 53, 1161-1167.
- Tasker, M.L., Camphuysen, C.J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W.A., Blaber, S.J.M. 2000. The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57: 531-547.
- Thompson, D., Moss, S.E.W. y Lovell, P., 2003. Foraging behaviour of South American fur seals *Arctocephalus australis*: extracting fine scale foraging behaviour from satellite tracks. *Marine Ecology Progress Series* 260, pp.285–296.
- Tickell, W.L.N. 2000. Albatrosses. Yale University Press, USA. 448 pp.
- Tixier P, Authier M, Gasco N, y Guinet C. 2015. Influence of artificial food provisioning from fisheries on killer whale reproductive output. *Animal Conservation* 18:207–218.
- Torres D y A Aguayo-Lobo. 1979. Hábitos alimentarios de *Lissodelphis peronü* (Lacépède 1804) en Chile central (Cetacea: Delphinidae). *Revista Biología Marina (Valparaíso)*. 16(3): 221-224.
- Tsarakis, K., Palialexis, A., y Vassilopoulou, V. 2014. Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. *ICES Journal of Marine Science*, 71: 1219–1234.
- Tu, Chen-Yi Chen, Kuan-Ting y Hsieh, Chih-hao. 2018. Fishing and temperature effects on the size structure of exploited fish stocks. *Scientific Reports*.



- Tudela, S., Kai Kai, A., Maynou, F., El Andalossi, M., Guglielmi, P., 2005. Driftnetfishing and biodiversity conservation: the case study of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biol. Conserv.* 121, 65–78, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2004.04.010>.
- Vega R., L. Ossa, B. Suárez, A. González, S. Henríquez, A. Simeone, M. Sepúlveda, M.J. Pérez, C. Villouta, Y. Yutronic y R. Escobar. 2016. Informe Final - Convenio de Desempeño 2015. Programa de Observadores Científicos, 2015. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, Chile. 446 p + Anexos
- Venables, W.N., Ripley, B.D., 2002. Modern Applied Statistics with S 53, 86. <https://doi.org/10.2307/2685660>.
- Venegas C, J Gibbons, A Aguayo, W Sielfeld, J Acevedo, N Amado, J Capella, G Guzmán & C Valenzuela. 2001. Cuantificación poblacional de lobos marinos en la XII Región, 92 pp. Informe Final Proyecto FIP 2000-22.
- Véran, S., Gimenez, O., Flint, E., Kendall, W.L., Doherty, P.F., Lebreton, J.D., 2007. Quantifying the impact of longline fisheries on adult survival in the black-footed albatross. *Journal Applied Ecology* 44: 942-952. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01346.x>.
- Viana, M., McNally, L., Graham, N., Reid, D.G., Jackson, A.L., 2013. Ignoring discards biases the assessment of fisheries' ecological finger print. *Biol. Lett.* 9, <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2013.0812>, 20130812-20130812.
- Vilata, J., D. Oliva & M. Sepúlveda. 2010. The predation of farmed salmon by South American sea lions (*Otaria flavescens*) in southern Chile. *ICES Journal of Marine Science* 67(3): 475-482.
- Wakefield, E.D., Phillips, R.A., Belchier, M., 2012. Foraging black-browed albatrosses target waters overlaying moraine banks - A consequence of upward benthic-pelagic coupling? *Antarct. Sci.* 24, 269–280. <https://doi.org/10.1017/S0954102012000132>
- Warton D.I., Lyons M., Stoklosa J., y Ives A. R., 2016. Three points to consider when choosing a LM or GLM test for count data. *Journal British Ecological Society*. Volume 7, Issue 8. Pages 882-890
- Warton D.I., Wright S. T., y Wang Y., 2012 Distance-based multivariate analyses confound location and dispersion effects. *Journal British Ecological Society*. Volume 3, Issue 1 Pages 89-10.
- Warton, D.I., 2005. Many zeros does not mean zero inflation: Comparing the goodness-of-fit of parametric models to multivariate abundance data. *Environmetrics* 16, 275–289. <https://doi.org/10.1002/env.702>.
- Warton, D.I., Lyons, M., Stoklosa, J., y Ives, A.R., 2016. Three points to consider when choosing a LM or GLM test for count data. *Methods Ecol. Evol.* 7, 882–890. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12552>.
- Warton, D.I., Wright, S.T., y Wang, Y., 2012. Distance-based multivariate analyses confound location and dispersion effects. *Methods Ecol. Evol.* <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2011.00127.x>.
- Weinberger, C. 2013. El lobo marino común, *Otaria flavescens*, en Chile: distribución espacial, historia demográfica y estructuración genética. Tesis entrega a la Pontificia Universidad Católica de Chile en cumplimiento de los requisitos para el grado de Doctor en Ciencias mención Ecología. 215 pp.
- Werner T S Northridge K. McClellan P. N. Young. 2015. Mitigating bycatch and depredation of marine mammals in longline fisheries *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 5, 1 June 2015, Pages 1576–1586.
- Werner T., S. Kraus, A. Read, and E. Zollett. 2006. Fishing techniques to reduce the bycatch of threatened marine animals. *Marine Technology Society Journal* 40:77–95.
- Wessel, P., y W. H. F. Smith, 1996. A Global, Self-consistent, Hierarchical, High-Resolution Shoreline Database, *J. Geophys. Res.*, 101, 8741-8743.



- Wickham, H., 2009. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag, New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-98141-3>
- Wigley, S. y Tholke, C. 2018. Discard Estimation, Precision, and Sample Size Analyses for 14 Federally Managed Species Groups in the Waters off the Northeastern United States. US DEPARTMENT OF COMMERCE National Oceanic and Atmospheric Administration National Marine Fisheries Service Northeast Fisheries Science Center. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-243.
- Wolfaardt, A. 2017. Recommended revisions to the presentation of information in the ACAP review and best practice advice documents for mitigating seabird bycatch in demersal longline and trawl fisheries. Eighth meeting of the seabird bycatch working group. ACAP. 55 p.
- Wolfaardt, A., M. Favero & I. Debski (2017) Drivers and barriers in the uptake of seabird bycatch mitigation measures and related conservation actions. Eighth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group (SBWG8 Doc 14), Wellington, New Zealand. 10pp.
- Wolter, K.M. 1985. Introduction to variance estimation. Springer-Verlag New York Inc.
- Wood, S.N., 2017. Generalized additive models: An introduction with R, second edition, Generalized Additive Models: An Introduction with R, Second Edition. <https://doi.org/10.1201/9781315370279>
- Wormuth, J.H. 1998. Workshop deliberations on the Ommastrephidae: A brief history of their systematics and a review of the systematics, distribution, and biology of the genera *Martialia* (Rochebrune and Mabile, 1889), *Todaropsis* (Girard, 1890), *Dosidicus* (Steenstrup, 1857), *Hyaloteuthis* (Gray, 1849) and *Eucleoteuthis* (Berry, 1916), in: Systematics and biogeography of cephalopods, vol. I. N.A. Voss, M. Vecchione, R.B. Toll, M.J. Sweeney (Eds.) Smith. Contrib. Zool., 586 (II):373–383.
- Young, Z. y J.C. Saavedra. 2011. Revisión de tamaños de muestra en la Pesquería Pelágica Zona Norte, Anchoveta. Documento Técnico, Sección de Estadística IFOP. 2 p + Anexo.
- Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda, M. González y N. Barahona. 2002. Estimación de tamaños de muestra en la pesquería de huevo y erizo. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Bentónicas, 2002. Documento Técnico, IFOP – SUBPESCA. 9 p + Anexo.
- Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda, L. Caballero, C. Martínez y M. González. 2003. Determinación de Tamaños de Muestra en la Pesquería Pelágica, Zona Norte. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Norte, 2002. Documento Técnico, IFOP - SUBPESCA. 22 p + Anexo.
- Zeller, D., Cashion, T., Palomares, M. y D. Pauly. 2018. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. Fish and Fisheries Published by John Wiley & Sons Ltd. Volume 19, Issue 1. Pages 30-39.
- Zeller, D., y Pauly, D. (2005). Good news, bad news: Global fisheries discards are declining, but so are total catches. Fish and Fisheries, 6, 156–159.
- Zuur, A.F., Leno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A. y Smith, G., 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R., Springer, New York.
- Žydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., Dagys, M., van Eerden, M., y Garthe, S. 2009. Bycatch in gillnet fisheries- an overlooked threat to waterbird populations. Biological Conservation 142: 1269-1281.



entregadas por jorge

Edward H. A. and F. Ellis (2001). The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. *Marine Policy* 25: 377–388 pp.

Jacquet, J. and D., Pauly (2008), Funding Priorities: Big Barriers to Small-Scale Fisheries. *Conservation Biology*, 22: 832-835 pp. .<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00978.x>

Castro N, Rom3o F, Castro J.J.,Pereira T.J., Pedro S., Viegas V., Costa J.L., (2021) Catches, sales

and discards: Small-scale fisheries in a Portuguese Marine park, *Regional Studies in Marine Science*,

10.1016/j.rsma.2021.101643, 42, (101643).

Schlüter M., Lindkvist E., and X., Basurto (2021). The interplay between top-down interventions and

bottom-up self-organization shapes opportunities for transforming self-governance in small-scale fisheries, *Marine Policy*, 10.1016/j.marpol.2021.104485, 128, (104485).

Villasante S., Tubío A., Gianelli I., Pita P., and A., García-Allut (2021) Ever Changing Times: Sustainability Transformations of Galician Small-Scale Fisheries, *Frontiers in Marine Science*,

10.3389/fmars.2021.712819, vol. 8.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

A N E X O S



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

A N E X O 1

GESTI3N DE MUESTREO



1. Pesquería demersal centro sur

Tabla 1. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorrinchus chilensis</i>	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6
TOLLO NEGRO NARIGÓN	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
TOLLO PAJARITO	<i>Deania calcea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOLLO NEGRO RASPA	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOLLO NEGRO	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BLACKFISH	<i>Centrolophus niger</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	1	8	0	2	2	1	0	0	0	1	0	15

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	2	6	8	1	3	5	5	0	0	0	4	0	34
ALFONSINO	<i>Beryx splendens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Total		6	11	10	4	4	5	5	0	0	0	4	0	49

Tabla 2. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorrinchus chilensis</i>	0	16	11	0	15	0	13	0	0	0	20	0	75
TOLLO NEGRO NARIGÓN	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	30	0	15	28	0	0	0	0	0	0	73
TOLLO PAJARITO	<i>Deania calcea</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
TOLLO NEGRO RASPA	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
TOLLO NEGRO	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
BLACKFISH	<i>Centrolophus niger</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		0	16	80	0	30	33	13	0	0	0	20	0	192

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	30	60	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	150
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	60	180	240	30	90	150	150	0	0	0	120	0	1020
ALFONSINO	<i>Beryx splendens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	90
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	79	30	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	169
Total		169	301	300	120	120	150	150	0	0	0	120	0	1430



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 3. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOLLO PAJARITO	<i>Deania calcea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	6

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	5	12	13	2	6	11	5	0	0	0	6	0	60
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DEL SUR	<i>Merluccius australis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total		6	16	14	3	7	11	5	0	0	0	6	0	68

Tabla 4. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	77	0	0	0	0	46	0	123
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
TOLLO PAJARITO	<i>Deania calcea</i>	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	62
Total		0	0	123	0	0	77	62	0	0	0	46	0	308

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	421	1065	1210	166	520	983	427	0	0	0	544	0	5336
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	102
MERLUZA DEL SUR	<i>Merluccius australis</i>	0	50	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	132
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	31	31	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94
Total		452	1318	1242	268	602	983	427	0	0	0	544	0	5836

2. Pesquería hielera demersal sur austral

Tabla 5. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2020.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

CAPTURA RETENIDA

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

CAPTURA DESCARTADA

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Total		0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

CAPTURA TOTAL

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	2	3	12	0	4	10	0	0	13	6	23	0	73
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	9	1	8	3	25
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriola punctata</i>	0	0	0	0	0	9	0	13	0	1	0	0	23
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	3	0	8
REINETA	<i>Brama australis</i>	7	7	11	0	0	0	0	0	0	10	28	1	64
Total		9	10	28	0	5	19	0	23	25	19	62	4	204

Tabla 6. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	24
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

CAPTURA DESCARTADA

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	30	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158
Total		0	30	131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161

CAPTURA TOTAL

	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	60	90	360	0	120	293	0	0	390	180	657	0	2150
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	108	0	0	0	0	0	270	30	240	90	738
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	300
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
COJINOBA AZUL;MOTEA	<i>Seriola punctata</i>	0	0	0	0	0	258	0	312	0	24	0	0	594
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	30	0	0	0	90	30	85	0	235
REINETA	<i>Brama australis</i>	168	155	310	0	0	0	0	0	0	258	672	24	1587
Total		228	245	808	0	150	551	0	612	750	522	1654	114	5634



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 7. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
REINETA	<i>Brama australis</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Total		7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	4	6	22	0	4	10	0	0	13	6	24	0	89
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	2	8	0	0	0	0	0	9	1	8	3	31
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriola punctata</i>	0	0	0	0	0	9	0	13	0	1	0	0	23
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	3	0	8
REINETA	<i>Brama australis</i>	8	13	21	0	0	0	0	0	0	24	32	1	99
Total		12	21	52	0	5	19	0	23	25	33	67	4	261

Tabla 8. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
Total		0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronos magellanicus</i>	0	0	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169
REINETA	<i>Brama australis</i>	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118
Total		119	0	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	160	340	1451	0	291	769	0	0	1006	474	1974	0	6465
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronos magellanicus</i>	0	102	427	0	0	0	0	0	720	88	773	228	2338
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	705	0	0	0	0	705
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	0	0	661	0	729	0	42	0	0	1432
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	54	0	0	0	240	80	243	0	617
REINETA	<i>Brama australis</i>	404	668	1470	0	0	0	0	0	0	1353	2524	71	6490
Total		564	1110	3395	0	345	1430	0	1434	1966	2037	5514	299	18094



3. Pesquería fábrica demersal sur austral

Tabla 9. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	4	8	0	2	2	2	0	18
MERLUZA DE COLA	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	3	4	1	13	20	0	4	5	2	0	52
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrurus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
GRANADERO PICHIRATA	<i>Coryphaenoides delsolari</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	2	0	8
Total		0	0	3	4	1	21	38	0	6	7	6	0	86

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	8	17	11	39	38	0	23	17	13	0	166
MERLUZA DE COLA	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	7	8	4	9	18	0	5	13	7	0	71
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	7	4	2	4	11	6	7	11	20	0	72
BROTULA	<i>Salpote australis</i>	0	0	2	1	1	1	0	0	4	1	0	0	10
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AUSTRAL; PLOMA	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	4	1	1	1	6	0	3	2	5	0	23
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	13	17	1	6	4	2	12	10	6	0	71
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	1	4	2	4	6	0	5	6	3	0	31
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	1	0	1	0	9	0	2	0	2	0	15
Total		0	0	43	52	24	64	92	8	61	60	56	0	460



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 10. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	120	240	0	39	2	30	0	431
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	90	120	30	315	565	0	70	47	14	0	1251
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	30	83	0	0	0	0	0	113
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11
GRANADERO PICHIRATA	<i>Coryphaenoides delsolari</i>	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	6	0	26
Total		0	0	90	120	30	480	914	0	109	49	50	0	1842

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	240	508	314	1160	1130	0	622	447	257	0	4678
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	210	240	120	270	520	0	102	370	165	0	1997
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	210	120	60	120	330	180	192	330	600	0	2142
BROTULA	<i>Salpote australis</i>	0	0	60	30	14	30	0	0	44	15	0	0	193
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	96	24	24	24	27	0	8	31	24	0	258
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	312	408	24	6	4	60	163	118	82	0	1177
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	30	84	50	6	13	0	19	6	8	0	216
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	24	0	24	0	137	0	9	0	31	0	225
Total		0	0	1182	1414	634	1616	2161	240	1159	1317	1167	0	10890



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 11. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	1	20	29	0	7	11	0	0	68
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	4	4	9	52	84	0	41	41	12	0	247
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	3	5	0	3	4	0	0	15
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Total		0	0	4	4	10	75	120	0	51	56	17	0	337
CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	7	18	20	71	91	1	41	40	30	0	319
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	15	11	17	18	57	7	21	29	28	0	203
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	1	10	3	5	9	13	12	24	20	43	0	140
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	3	1	0	1	0	0	3	1	0	0	9
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	4	1	0	1	8	0	0	1	1	0	16
COJINOBA AZUL	<i>Seriola punctata</i>	0	0	15	17	3	0	1	2	8	6	3	0	55
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	1	1	5	2	0	3	0	1	0	1	0	14
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	1	0	0	0	13	0	1	2	3	0	20
Total		0	2	56	56	47	100	186	22	99	99	109	0	776



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 12. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50
Total		0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	50	440	876	0	154	51	0	0	1571
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	200	200	267	1911	2673	0	1461	970	262	0	7944
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	121	152	0	150	95	0	0	518
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	8
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
Total		0	0	200	200	317	2472	3715	0	1765	1116	288	0	10073

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	348	882	998	3427	4519	24	1946	2017	1147	0	15308
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	753	553	810	951	2760	361	1052	1320	900	0	9460
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	50	500	150	250	452	671	601	1136	1000	2150	0	6960
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	141	50	0	50	0	0	65	15	0	0	321
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	174	50	0	50	80	0	0	50	10	0	414
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	738	835	105	0	5	81	315	235	150	0	2464
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	17	30	102	35	0	10	0	20	0	5	0	219
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	50	0	0	0	366	0	5	15	130	0	566
Total		0	67	2734	2622	2198	4930	8411	1067	4539	4652	4492	0	35712



4. Pesquería palangre industrial

Bacalao de profundidad

Tabla 13. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	16	26	25	31	33	0	0	0	27	30	33	17	238
Total		16	26	25	31	33	0	0	0	27	30	33	17	238

Tabla 14. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	26	15	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
Total		26	15	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	443	758	750	916	955	0	0	0	800	883	967	489	6961
Total		443	758	750	916	955	0	0	0	800	883	967	489	6961



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 15. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	1	7	7	1	2	0	0	0	7	8	8	7	48
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	9
Total		3	8	8	1	2	0	0	0	7	9	12	8	58

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	18	26	26	30	30	0	0	0	26	29	33	17	235
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	5	12	11	8	8	0	0	0	8	1	6	3	62
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	11	18	13	15	18	0	0	0	19	14	19	10	137
Total		34	56	50	53	56	0	0	0	53	44	58	30	434

Tabla 16. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	7	76	55	9	25	0	0	0	58	61	57	55	403
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	80	15	55	0	0	0	0	0	0	15	107	34	306
Total		90	91	110	9	25	0	0	0	58	76	164	89	712

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	818	1248	1326	1457	1445	0	0	0	1155	1340	1537	810	11136
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	46	120	163	94	98	0	0	0	95	10	101	42	769
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	326	570	397	353	546	0	0	0	583	381	711	284	4151
Total		1190	1938	1886	1904	2089	0	0	0	1833	1731	2349	1136	16056

**Merluza del sur y congrio dorado****Tabla 17.** Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2020.

		CAPTURA RETENIDA												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

		CAPTURA DESCARTADA												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	10
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
Total		1	2	0	0	0	8	9	0	0	0	0	0	20

		CAPTURA TOTAL												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	8	20	8	11	13	18	18	0	2	0	0	0	98
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	5	12	9	3	2	5	7	0	5	8	4	3	63
Total		13	32	17	14	15	24	27	0	7	8	4	3	164

Tabla 18. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2020.

		CAPTURA RETENIDA												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30
Total		0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30

		CAPTURA DESCARTADA												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	19	10	0	0	0	0	0	29
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	4	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	48
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	3	6	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	22
Total		3	10	0	0	0	19	67	0	0	0	0	0	99

		CAPTURA TOTAL												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	240	600	240	330	390	540	540	0	60	0	0	0	2940
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	12	60	0	0	0	0	0	72
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	150	360	270	90	59	150	210	0	137	240	120	90	1876
Total		390	960	510	420	449	702	810	0	197	240	120	90	4888



Tabla 19. N3mero de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Per3odo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	8
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	2	3	1	0	5	0	0	0	0	0	11
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	5
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		2	6	3	5	1	2	12	0	0	0	0	0	31

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	8	23	15	11	13	21	22	0	5	0	0	0	118
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	4	20	14	4	2	6	7	0	9	13	4	3	86
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	5
Total		12	43	30	15	15	37	33	0	14	13	4	3	219

Tabla 20. N3mero de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Per3odo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	4	34	0	0	0	0	0	38
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	12	85	9	0	95	0	0	0	0	0	201
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	27	0	26	0	51	0	0	0	0	0	0	104
BROTULA	<i>Salillota australis</i>	0	37	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Total		16	80	14	111	9	55	129	0	0	0	0	0	414

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	400	1356	804	751	945	1369	1484	0	248	0	0	0	7357
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	80
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
BROTULA	<i>Salillota australis</i>	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	47
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	204	1116	778	210	106	251	318	0	400	648	330	150	4511
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	105	11	0	0	0	0	0	116
Total		604	2472	1596	961	1051	1805	1960	0	648	648	330	150	12225



5. Pesquería espinel artesanal

Región de Los Lagos

Tabla 21. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
PINTARROJA	<i>Schroederichthys chilensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO COLORADO	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA POROSA	<i>Seriolella porosa</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SIERRA	<i>Thyrsites atun</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		6	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22

Tabla 22. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
PINTARROJA	<i>Schroederichthys chilensis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO COLORADO	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	4	1	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	57	67	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA POROSA	<i>Seriolella porosa</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SIERRA	<i>Thysites atun</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		65	69	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 23. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		9	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20

Tabla 24. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA DESCARTADA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
Total		88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	16	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	353	97	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	9	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Total		378	124	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	621

Región de Aysén

Tabla 25. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2020.

		CAPTURA TOTAL												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	9	5	7	0	6	7	13	6	11	6	1	14	85
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	17	7	8	0	8	10	16	5	15	9	5	20	120
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	5	3	1	0	1	3	4	1	9	4	4	10	45
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RAYA ESPINOSA	<i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		31	15	16	0	15	20	33	13	37	20	10	45	255



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 26. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	53	54	173	0	63	92	87	146	145	78	1	111	1003
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	510	210	184	0	241	288	480	48	428	221	150	600	3360
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	120	35	8	0	8	28	54	1	64	23	28	127	496
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	5
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RAYA ESPINOSA	<i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total		683	299	365	0	312	408	621	197	639	325	179	841	4869

Tabla 27. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	9	5	7	0	6	7	13	6	11	6	1	13	84
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	17	7	8	0	8	10	16	5	15	9	5	20	120
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	8	6	1	0	2	3	4	1	9	4	4	10	52
BROTULA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		34	18	16	0	16	20	33	13	37	20	10	43	260



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 28. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2020.

CAPTURA RETENIDA														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23

CAPTURA TOTAL														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	53	71	327	0	63	100	87	291	285	95	1	88	1461
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	2303	905	762	0	819	897	1528	59	922	560	542	2355	11652
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	420	121	8	0	37	28	54	1	132	31	28	127	987
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	5
COJINOBA AUSTRAL;PLOMA	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		2776	1097	1097	0	919	1025	1669	353	1341	689	571	2570	14107



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

A N E X O 2

CAPTURA DESCARTADA, PORCENTAJE Y NÚMERO DE LANCES CON PRESENCIA, DE TODAS LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA FAUNA DESCARTADA DURANTE LA OPERACIÓN DE PESCA POR PESQUERÍA

Tabla 1. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre hielera demersal centro sur orientada a la extracción de merluza de cola, año 2020.

Nombre común	Nombre científico	2020		
		Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 24
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0,05	0,00%	2
Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0,14	0,01%	3
Calamar antártico	<i>Todarodes philippovae</i>	0,02	0,00%	3
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,60	0,04%	1
Gato de mar	<i>Hexanchus griseus</i>	0,01	0,00%	1
Granadero aconcagua	<i>Coelorinchus aconcagua</i>	0,05	0,00%	5
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0,77	0,05%	15
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,15	0,01%	2
Mantecoso	<i>Ruvettus pretiosus</i>	0,03	0,00%	1
Medusas	-	0,02	0,00%	1
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0,49	0,03%	6
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	3,00	0,20%	20
Raya eléctrica	<i>Tetronarce tremens</i>	0,02	0,00%	1
Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	0,05	0,00%	1
Reineta	<i>Brama australis</i>	0,01	0,00%	1
Tiburón negro	<i>Centroscymnus crepidater</i>	0,15	0,01%	1
Tollo común	<i>Mustelus mento</i>	0,01	0,00%	1
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,08	0,01%	2
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	2,16	0,15%	13
Tollo negro peine	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0,14	0,01%	7
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	2,16	0,14%	8
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	2,15	0,15%	12
Varios	-	0,00	0,00%	1
Total general		12,16	0,82%	-

Tabla 2. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre hielera demersal sur austral orientada a la extracción de merluza de cola y merluza del sur, año 2020.

Nombre común	Nombre científico	2020		
		Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 66
Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	4.10	0.08%	6
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0.10	0.00%	1
Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	3.55	0.07%	26
Chancharro de Juan Fernández	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0.12	0.00%	1
Chascon	<i>Psychrolutes sio</i>	0.05	0.00%	1
Cojinoba azul	<i>Seriola punctata</i>	0.03	0.00%	1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0.08	0.00%	2
Granadero chileno	<i>Coelorrhinus chilensis</i>	0.65	0.01%	11
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	2.29	0.05%	16
Merluza de sur	<i>Merluccius australis</i>	2.83	0.06%	23
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	18.44	0.38%	31
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0.02	0.00%	1
Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	0.26	0.01%	2
Raya de manchas blancas	<i>Bathyrhaja albomaculata</i>	0.09	0.00%	1
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	1.49	0.03%	2
Reineta	<i>Brama australis</i>	3.72	0.08%	10
Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	1.05	0.02%	2
Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0.38	0.01%	1
Tintorera	<i>Prionace glauca</i>	0.15	0.00%	1
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0.84	0.02%	14
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	19.67	0.40%	14
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0.08	0.00%	1
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	23.63	0.48%	37
Total general		83,62	1,71%	-

Tabla 3. Captura, porcentaje y número de lances con presencia, de especies de la fauna descartada por flota de arrastre fábrica demersal sur austral orientada a la merluza de cola y merluza del sur, año 2020.

Grupo	nombre común	científico	2020		
			Captura descartada (t)	% captura Descarta	N° Lances= 990
PECES OSTEICTIOS	Anguila espinosa	Notacanthus sexspinis	0,12	0,01%	1
	Antimora	Antimora rostrata	0,00	0,00%	1
	Atun lanzon	Allothenus fallai	0,32	0,02%	1
	Bacalao de profundidad	Dissostichus eleginoides	0,01	0,00%	1
	Brotula	Salilota australis	0,07	0,00%	3
	Chascon	Psychrolutes sio	0,02	0,00%	2
	Cojinoba azul	Seriotele punctata	3,97	0,22%	69
	Cojinoba del sur	Seriotele caerulea	0,23	0,01%	4
	Congrio dorado	Genypterus blacodes	0,14	0,01%	3
	Granadero chileno	Coelorinchus chilensis	0,88	0,05%	73
	Granadero patagónico	Coelorinchus fasciatus	0,02	0,00%	1
	Granadero pichirata	Coryphaenoides delsolari	0,00	0,00%	2
	Merluza de cola	Macrurus magellanicus	1.381,41	77,89%	682
	Merluza de tres aletas	Micromesistius australis	11,67	0,66%	107
	Merluza del sur	Merluccius australis	346,41	19,53%	314
	Peje rata grande	Macrurus holotrachys	1,34	0,08%	86
	Pez cinta	Trachipterus sp.	0,01	0,00%	3
	Reineta	Brama australis	0,53	0,03%	9
PECES CONDRICTIOS	Marrajo	Isurus oxyrinchus glaucus	0,16	0,01%	1
	Pintarroja	Schroederichthys chilensis	0,99	0,06%	30
	Raya de los canales	Bathyraxa brachyours	0,70	0,04%	29
	Raya de manchas blancas	Bathyraxa albomaculata	1,58	0,09%	37
	Raya espinosa	Dipturus trachyderma	0,11	0,01%	3
	Raya gris	Bathyraxa griseocauda	0,09	0,01%	3
	Raya magallánica	Raja magallanicus	1,15	0,07%	28
	Raya volatin	Zearaja chilensis	1,58	0,09%	45
	Tiburón	Deania calcea	1,08	0,06%	1
	Tiburón sardinero	Lamna nasus	7,63	0,43%	27
	Tollo de cachos	Squalus acanthias	0,29	0,02%	50
	Tollo negro	Centrosyllium nigrum	0,07	0,00%	1
	Tollo negro narigón	Etmopterus granulosus	0,06	0,00%	6
	Tollo negro raspa	Centrosyllium granulatum	2,20	0,12%	49
	Tollo pajaro	Deania calcea	2,59	0,15%	91



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Continuaci3n

MOLUSCOS	Calamar	Loligo gahi	0,05	0,00%	18
	Calamar rosado	Moroteuthis ingens	5,41	0,30%	144
	Jibia	Dosidicus gigas	0,71	0,04%	33
			1.773,61		

Tabla 4. Captura, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral orientada a la extracción de merluza de tres aletas, año 2020

Grupo	nombre común	científico	2020		
			Captura descartada (t)	% captura Descarta	N° Lances
PECES OSTEICTIOS	Atún lanzón	Allothunnus fallai	0,028	0,01%	1
	Brotula	Salilota australis	0,366	0,09%	11
	Cabrilla	Sebastes oculatus	0,06	0,01%	4
	Chancharro de J.F.	Helicolenus lengerichi	0,18	0,04%	12
	Chascon	Psychrolutes sio	0,034	0,01%	4
	Cojinoba azul	Seriotelele punctata	0,71	0,18%	32
	Cojinoba del sur	Seriotelele caerulea	0,055	0,01%	4
	Merluza de cola	Macruronus magellanicus	320,296	79,00%	203
	Merluza de tres aletas	Micromesistius australis	28,617	7,06%	133
	Merluza del sur	Merluccius australis	2,683	0,66%	79
	Peje rata grande	Macrourus holotrachys	0,905	0,22%	36
	Pez sol	Lampris sp.	0,066	0,02%	1
	Trama	Patagonotothen ramsayi	0,3	0,07%	1
PECES CONDRICTIOS	Pejegallo	Callorhynchus callorynchus	0,067	0,02%	4
	Pintarroja	Schroederichthys chilensis	0,312	0,08%	17
	Raya	Raja sp.	0,01	0,00%	1
	Raya de los canales	Bathyrāja brachyrops	0,605	0,15%	20
	Raya de manchas blancas	Bathyrāja albomaculata	0,741	0,18%	31
	Raya espinosa	Dipturus trachyderma	0,235	0,06%	4
	Raya gris	Bathyrāja griseocauda	0,012	0,00%	1
	Raya magallánica o austral	Raja magallanicus	0,135	0,03%	8
	Raya volantin	Zearaja chilensis	1,22	0,30%	40
	Tiburón sardinero	Lamna nasus	30,3	7,47%	56
	Tollo de cachos	Squalus acanthias	0,012	0,00%	3
	Tollo negro raspa	Centroscyllium granulatum	0,027	0,01%	2
	Tollo pajarito	Deania calcea	0,069	0,02%	2
	Calamar	Loligo gahi	0,1	0,02%	1
MOLUSCOS	Calamar rosado	Moroteuthis ingens	17,164	4,23%	154
	Jibia	Dosidicus gigas	0,147	0,04%	6
			405,456		240



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 5. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre industrial demersal sur austral orientada a la extracción de merluza del sur, año 2020.

Nombre común	Nombre científico	2020		
		Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n lances Ltot=678
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,9	17%	114
Merluza tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0,4	7%	54
Merluza cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0,8	15%	92
Brotula	<i>Salilota australis</i>	0,3	5%	31
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,2	3%	40
Raya	<i>Raja sp</i>	0,2	4%	39
Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	0,3	6%	33
Granadero de ojos grandes	<i>Macrurus holotrachys</i>	0,1	2%	10
Pintaroja	<i>schroederichthys chilensis</i>	0,0	1%	13
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,4	8%	69
Reineta	<i>Brama australis</i>	0,1	2%	20
Cojinoba moteada	<i>Seriolella punctata</i>	0,0	1%	2
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,1	2%	14
Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	1,0	18%	89
Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	0,2	3%	19
Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0,0	1%	1
Tollo negro raspa	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,0	0%	2
Tiburón gato café	<i>Centroscyllium granulosum</i>	0,0	1%	3
Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0,1	1%	12
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	0,1	2%	15
Raya de magallanes	<i>Raja magallanicus</i>	0,0	0%	2
Otras sp		0,0	0%	4
Total		5,4	100%	



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 6. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre industrial demersal sur austral orientada a la extracción de congrio dorado, año 2020

Nombre común	Nombre científico	2020		
		Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n lances Ltot=79
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,0	11%	11
Merluza cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0,0	5%	4
Brótula	<i>Salilota australis</i>	0,0	4%	2
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,1	32%	22
Raya	<i>Raja sp</i>	0,0	4%	7
Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	0,0	0%	1
Tollo negro	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,0	2%	4
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,0	2%	4
Reineta	<i>Brama australis</i>	0,0	0%	1
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,0	4%	3
Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	0,0	10%	8
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0,0	0%	1
Tiburón gato café	<i>Centroscyllium granulosum</i>	0,0	3%	4
Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0,1	20%	5
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	0,0	2%	2
Total		0,5	100%	



Tabla 7. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre fábrica demersal sur austral orientada a la extracción de bacalao de profundidad, año 2020.

Nombre común	Nombre científico	2020		
		Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n lances Ltot=352
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,0	0%	0
Brótula	<i>Salilota australis</i>	0,0	0%	2
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,0	0%	0
Cabrilla	<i>Sebastes capensis</i>	0,2	1%	2
Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	12,6	56%	126
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	5,9	26%	72
Raya	<i>Raja sp</i>	0,3	1%	16
Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	0,6	3%	30
Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	1,0	4%	6
Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0,4	2%	4
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,4	2%	24
Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	0,0	0%	2
Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	0,1	0%	2
Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	0,9	4%	62
Raya magallánica	<i>Raja magallanicus</i>	0,1	0%	4
Total		22,4	100%	352



ANEXO 3

Ecosistemas marinos vulnerables



“La característica de los ecosistemas marinos vulnerables (EMV) es que son física o funcionalmente frágiles”. Los ecosistemas más vulnerables son aquellos que son fácilmente perturbados y se recuperan muy lentamente, o nunca pueden recuperarse. La vulnerabilidad de las poblaciones, comunidades y hábitats debe evaluarse en relación con amenazas específicas. Algunas funciones, particularmente aquellas que son físicamente frágiles o inherentemente poco frecuentes, pueden ser vulnerables a la mayoría de las formas de perturbación, pero la vulnerabilidad de algunas poblaciones, comunidades y hábitats pueden variar mucho dependiendo del tipo de arte de pesca utilizado o el tipo de perturbación experimentada. Los riesgos para el ecosistema marino se determinan por su vulnerabilidad, la probabilidad de una amenaza de origen y el medio de mitigación aplicada a la amenaza (Auster, 2011).

La vulnerabilidad está relacionada con la probabilidad de que una población, comunidad o hábitat experimenten una alteración sustancial de corto plazo o alteración crónica, y la probabilidad de recuperación y en qué plazos. Estos a su vez, se relacionan con las características propias de los ecosistemas, especialmente los aspectos biológicos y estructurales. Los criterios para la identificación de los EMV incluyen singularidad o rareza de especies o hábitats, su significado funcional, fragilidad, y complejidad estructural, así como las historias de vida que limitan la probabilidad de recuperación.

Para abordar este objetivo, se realizó una exploración de las bases de datos de registros de presencia durante el periodo comprendido entre el 2015 y 2020 de las especies presentes en las capturas de embarcaciones industriales con observadores científicos. Las especies registradas pertenecen a los grupos taxonómicos vulnerables e indicadores de EMV de acuerdo a la clasificación de Van Ofwegen (2014) y los registros obtenidos en Bernal *et al.* 2014, correspondientes a corales, esponjas, estrellas de profundidad y actinias (**Tabla 1**).

Tabla 1. Grupos taxonómicos evaluados como vulnerables a la pesca e indicadores de que el hábitat está asociado a un ecosistema marino vulnerable. Modificado de acuerdo a clasificación taxonómica de Van Ofwegen (2014)

Nivel Taxonómico	Nombre común
Taxa vulnerable	
Phylum Porifera	Esponjas
Phylum Cnidaria	
Clase Anthozoa	
Orden Actiniaria	Anémonas
Orden Alcyonacea	Corales suaves y abanicos de mar
Orden Pennatulacea	Plumas de mar
Orden Scleractinia	Corales pétreos
Orden Antipatharia	Corales negros
Clase Hydrozoa	
Orden Anthoathecatae	Hidrocorales
Familia Stylasteridae	
Indicadores de habitat	
Phylum Echinodermata	Lirios de mar
Clase Crinoidea	
Clase Asteroidea	
Orden Brisingida	Estrellas de profundidad



Las observaciones provienen de ocho embarcaciones que operaron entre los años 2015 – 2020, pertenecientes a las flotas industriales de la Pesquería de crustáceos demersales, Pesquería demersal centro sur, Pesquería sur austral y Pesquería de espinel de bacalao de profundidad. Durante estos viajes se realizaron 42.558 lances, de los cuales en el 3% se registró la presencia de actinias, esponjas, corales pétreos, corales blandos y estrellas de profundidad (**Figura 1**).

Las actinias fueron las especies más recurrentes en los registros de los observadores e para todas las pesquerías (47%), secundariamente los corales pétreos (19%), esponjas (19%) y estrellas de profundidad con 14% (**Figura 2**).

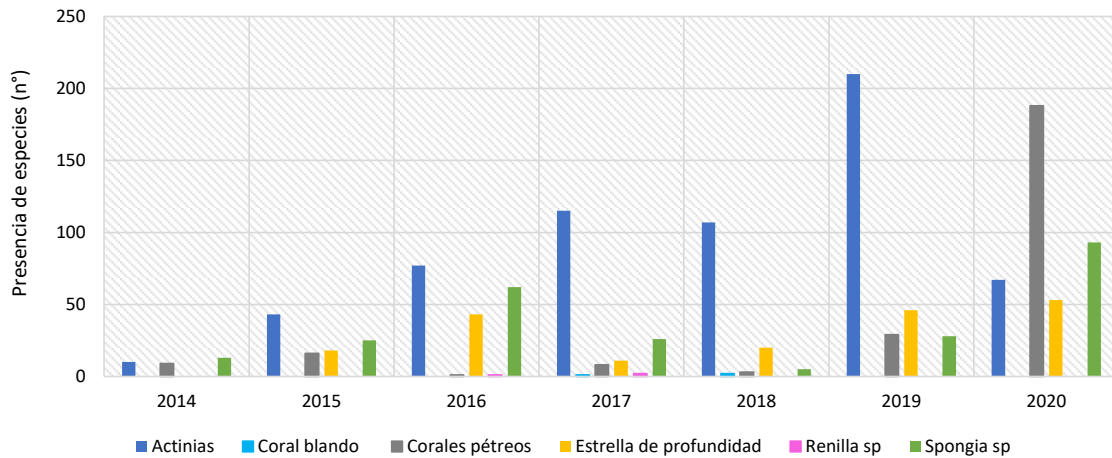


Figura 1. Presencia de especies indicadoras de EMV en las pesquerías del programa de descarte. Periodo 2014 – 2020

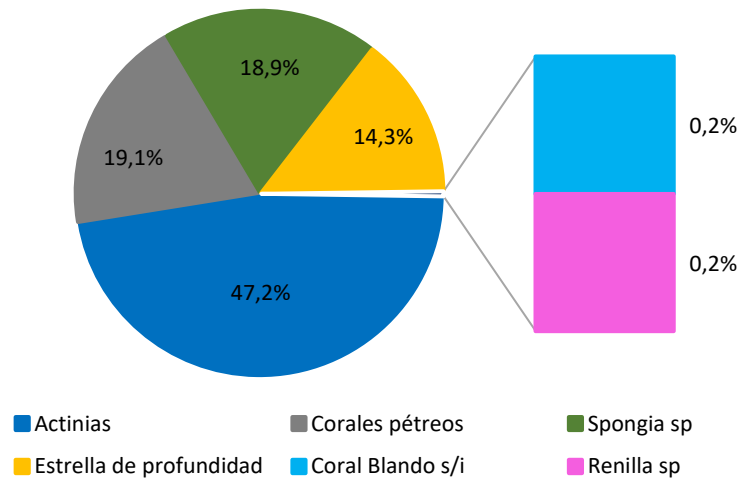


Figura 2. Porcentaje de registros de especies indicadoras de EMV en las pesquerías del programa de descarte. Periodo 2014 – 2020

Espacialmente, estas especies se distribuyeron entre las latitudes 26°06'23" LS – 58°18'29" LS. De la clase Anthozoa, las actinias correspondieron al taxón más recurrente en todas las pesquerías con una amplia representación espacial (**Figuras 2 y 3**). Secundariamente las esponjas de la clase Porifera, representaron el 19% de ocurrencia y una amplia distribución. De la clase Asterozoidea, las estrellas de profundidad alcanzan un 14% (**Figuras 2 y 3**).

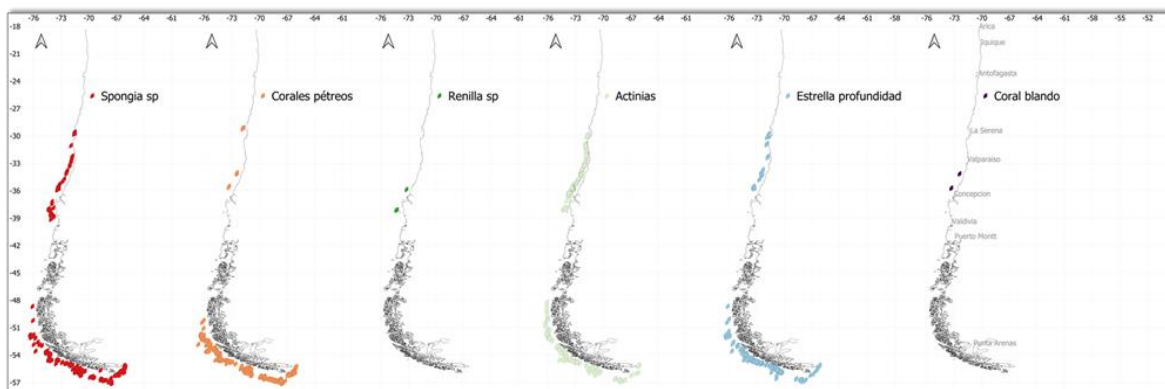


Figura 3. Presencia espacial de invertebrados marinos observados y capturados en las operaciones de pesca para el periodo comprendido entre el 2015-2020. Fuente: IFOP

Conclusiones

1. Los taxones más recurrentes y de mayor presencia espacial durante las operaciones de pesca correspondió a las actinias (49%), esponjas (19%) y estrellas de profundidad (14%).
2. La incertidumbre en la distribución y abundancia de especies indicadoras de EMV es uno de los mayores obstáculos en el proceso de proteger los ecosistemas marinos vulnerables.
3. La aplicación de medidas de detección de posibles ecosistemas marinos vulnerables, requieren el máximo conocimiento del área de registros previos o históricos de especies indicadoras de EMV y de la capacidad de identificación de estas especies que tengan los observadores a bordo.
4. Para avanzar en el reconocimiento de EMV, en cada pesquería deben ser identificadas listas de especificidad regional de taxones indicadores de EMV utilizando toda la información disponible sobre la distribución geográfica de las especies y la retención de los artes de pesca.



Referencias Bibliográficas

Auster, P. J., Gjerde, K., Heupel, E., Watling, L., Grehan, A., and Rogers, A. D. 2011. Definition and detection of vulnerable marine ecosystems on the high seas: problems with the “move-on” rule. – ICES Journal of Marine Science, 68: 254–264

Van Ofwegen, L. 2014. Gorgonacea. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1366> on 2014-04-28

Bernal, C., Escobar, V., González, A., San Martín, M. 2014. Programa Observadores Científicos. Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero. 268 p + Anexos



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl